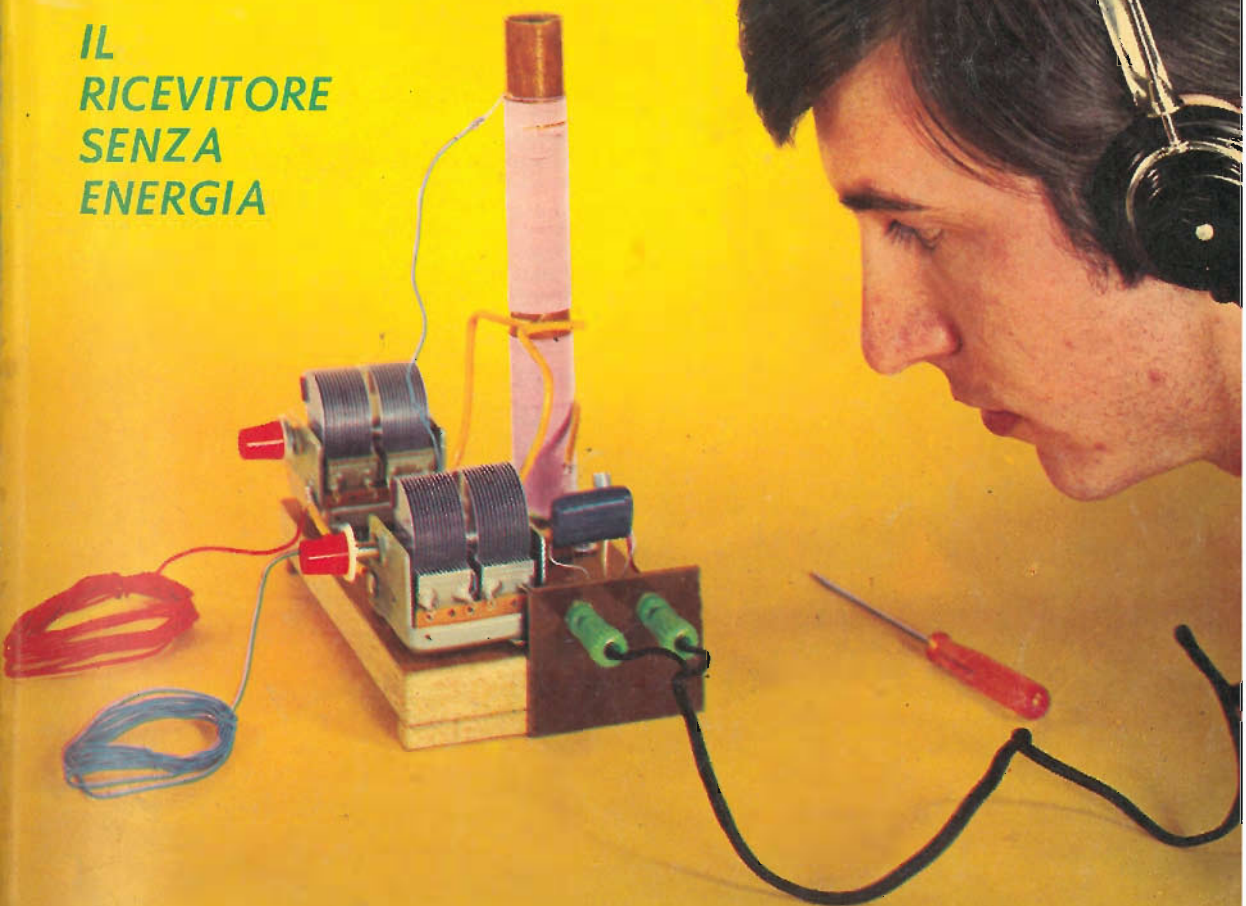
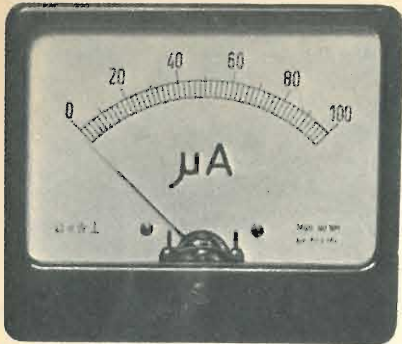
Radiopratica

MENSILE Sped. in Abb. Post. Gruppo III | ANNO VII - N. 5 MAGGIO 1968 | L. 300

STRUMENTI ELETTRONICI DI MISURA E CONTROLLO

uno strumento a portata di mano

STRUMENTI DA PANNELLO

	Dimensioni mm.	BM 55 EM 55	BM 70 EM 70
A	flangia	60	80
B	flangia	70	92
C	corpo rotondo	55	70
D	sporg. corpo	21	21
E	sporg. flangia	15	16

SOVRAPREZZI:
per portate intermedie L. 500
per doppia portata L. 1.000

tipo	portata	a bobina mobile per misure c. c. — mod. BM 55 Lire	a bobina mobile per misure c. c. — mod. BM 70 Lire	elettromagnetici per misure c. a. e c. c. — mod. EM 55 Lire	elettromagnetici per misure c. a. e c. c. — mod. EM 70 Lire
microamperometri	**25 µA**	6.000	6.300	—	—
	50 µA	5.700	6.000	—	—
	100 µA	5.000	5.300	—	—
	200 µA	4.700	5.000	—	—
	500 µA	4.700	5.000	—	—
milliamperometri	**1 mA**	4.600	4.900	—	—
	5 mA	4.600	4.900	—	—
	10 mA	4.600	4.900	—	—
	50 mA	4.600	4.900	—	—
	100 mA	4.600	4.900	—	—
	250 mA	4.600	4.900	—	—
	500 mA	4.600	4.900	—	—
amperometri	**1 A**	4.700	5.000	3.400	3.600
	5 A	4.700	5.000	3.400	3.600
	10 A	4.700	5.000	3.400	3.600
	15 A	4.700	5.000	3.400	3.600
	25 A	4.700	5.000	3.400	3.600
	50 A	4.700	5.000	3.400	3.600
voltmetri	**15 V**	4.700	5.000	3.600	3.800
	30 V	4.700	5.000	3.600	3.800
	150 V	4.700	5.000	3.600	3.800
	300 V	4.700	5.000	3.600	3.800
	500 V	4.700	5.000	3.600	3.800

CONSEGNA:
Per le portate riferite al presente listino: **pronta salvo il venduto.**
Per portate intermedie od esecuzioni a doppia portata: **gg. 30.**

Nei prezzi indicati sono **comprese spese di spedizione e imballo.**
Per ogni richiesta rivolgetevi al vostro abituale fornitore oppure inviateci anticipatamente il relativo importo a mezzo vaglia postale o assegno bancario. Per eventuali spedizioni contrassegno aumento di L. 400 per diritti postali - Indirizzare a:

MEGA ELETTRONICA - 20128 MILANO - Via Meucci 67 - T. 25.66.650

AMICI LETTORI,
NON SIATE DISTRATTI O FRETTOLOSI!

NELLE PAGINE CHE SEGUONO UNA INTERESSANTISSIMA OFFERTA SPECIALE!

SE VI ABBONATE SUBITO

AVRETE PER SOLE 3900 lire

1 VOLUME DONO

I 12 nuovi fascicoli

Puntualmente a casa, prima che entrino in edicola, **i 12 nuovi fascicoli di Radiopratica,** sempre più ricchi di novità, esperienze, costruzioni pratiche di radioelettronica, televisione, rubriche, ecc. non solo, ma l'abbonamento vi da diritto anche all'assistenza del nostro Ufficio Consulenza specializzato nell'assistere — per corrispondenza — il lavoro e le difficoltà degli appassionati di radiotecnica.

Gli Abbonati hanno diritto ad uno sconto sulla Consulenza.

ASSOLUTAMENTE *GRATIS*

IL VOLUME "LA RADIORICEZIONE"

LA RADIORICEZIONE, un volume unico ed affascinante: dall'antenna all'altoparlante, dall'oscillatore all'amplificatore BF! L'interessante materia in esso trattata è racchiusa nei seguenti capitoli:

Cap. I) **Dall'emittente alla ricezione** - Cap. II) **I componenti elettronici** - Cap. III) **Le valvole elettroniche** - Cap. IV) **I transistors** - Cap. V) **I circuiti classici** - Cap. VI) **Gli alimentatori** - Cap. VII) **Schemi utili di radioricevitori, commerciali.**

Il volume omaggio che **è inedito,** consta di 300 pagine c.a ed è densissimo di illustrazioni. Sarà posto in vendita nelle librerie, in edizione cartonata al prezzo di L. 3500.

Forti sconti

UNO SCONTO DI L. 200 SU OGNI SCHEMA DI RADIO-APPARATO COMMERCIALE richiesto al nostro ufficio consulenze. Normalmente gli schemi vengono forniti a L. 800 cad.: agli abbonati costeranno solo L. 600. Uno sconto di L. 150 su ogni richiesta di consulenza.

editrice / Radiopratica Milano
direttore responsabile / Massimo Casolaro
coordinatore tecnico / Zefferino De Sanctis
supervisore elettronico / Ing. Aldo Galleti
progettazione / p.i. Ennio Rossi
disegno tecnico / Eugenio Corrado
fotografie / Vittorio Verri
consulenza grafica / Giuseppe Casolaro
segretaria di redazione / Enrica Bonetti
direzione amm. pubblicità / Via Zuretti 52 - 20125 Milano

redazione - Via Zuretti 52 - 20125 Milano
ufficio abbonamenti / telef. 690875
abbonamento per un anno (12 numeri) / L. 3.900 estero L. 7.000
spedizione in abbonamento postale gruppo III°
c.c.p. 3/57180 intestato a Radiopratica - Via Zuretti 52 20125 Milano
registrazione Tribunale di Milano del 18-2-67 N. 55
distribuzione per l'Italia e l'Estero / Messaggerie Italiane Via G. Carcano 32 - 20141 Milano
stampa / Poligrafico G. Colombi S.p.A. - 20016 Pero (MI)

MAGGIO
1968 - Anno VII - N. 5
UNA COPIA L. 300 · ARR. 350

sommario

TUTTI FUORILEGGE

Ritorniamo a battere il solito tasto: quello dei ricetrasmettitori. Perchè è un tasto scottante che interessa moltissima gente. Una coppia di radiotelefoni è la meta di ogni radio hobbista; rappresenta infatti una delle più affascinanti realizzazioni e applicazioni della radio. Oggi poi che la gente si muove facendo escursioni montane, crociere marine sempre più frequentemente il radiotelefono rappresenta quasi uno strumento indispensabile di ricreazione oltre che di lavoro.

Ma l'acquisto e l'impiego di una coppia di radiotelefoni portatili non è in Italia, per il privato cittadino, una cosa tanto semplice. Ci è arrivato in questi giorni il listino di una grossa ditta milanese. Trabocca di pubblicità di radiotelefoni: piccoli, grossi, potenti, potentissimi, giocattoli ecc. Si va da 10 mV a 5 Watt di potenza. Da L. 12.000 a 200.000 lire la copia!...

A vederli così sulla carta e a leggerne le caratteristiche c'è da rimanervi incantati. « Dodici transistor più 6 diodi, segnale acustico di chiamata », « Filtro noise variabile, range boost », « Tre canali, 7 stadi di trasmissioni, avvisatore di chiamata » eccetera, eccetera.

Ma non è altro che un sogno. E' come stare con il naso schiacciato sul cristallo di una vetrina impossibile. Infatti tutti questi apparecchi che arrivano a comunicare dai 3 ai 15 Km. di distanza sono fuorilegge; non si possono usare senza una precisa e personale autorizzazione del competente Ministero. Autorizzazione che viene rilasciata soltanto a tecnici che lavorano per enti pubblici, a guide alpine e in qualche altro caso speciale. Ma **non si possono assolutamente usare** a scopo dilettantistico o ricreativo.

Si possono comprare ma solo per metterli in un cassetto o tenerli in bella vista come soprammobili.

Ai sensi dell'art. 166 del Codice P.T. è stabilito il principio per cui **qualsiasi apparato sia pure di limitata potenza** è oggetto a concessione ministeriale, e il Ministero ha disposto di concedere qualche particolare autorizzazione al libero impiego (uno strappo alla regola) di piccoli apparati portatili prodotti in scala industriale e immessi in commercio, purchè rispondessero a determinati requisiti tecnici e il loro uso fosse esclusivamente limitato a scopi di gioco o svago.

Tali autorizzazioni sarebbero state rilasciate dopo la omologazione degli apparecchi da parte dell'Istituto Superiore P.T.

Le caratteristiche tecniche stabilite dal Ministero sono le seguenti:

— frequenza di emissione 29,7 MHz.

— tolleranza di frequenza ± 5.10;

— tipo di emissione: modulazione di frequenza e di ampiezza;

— la potenza massima assorbita dal circuito anodico dello stadio finale del trasmettitore non deve superare 10 mW in assenza di modulazione.

Tutti gli altri sono fuorilegge, lo ripetiamo. E quei pochi che sono dentro la legge non possono materialmente avere grandi portate; perchè con 10 mW di potenza neanche il genio di Marconi sarebbe andato al di là del chilometro.

L'autorizzazione che il Ministero ha concesso a questi radiotelefoni portatili deve essere **obbligatoriamente impressa,** dalle case costruttrici **sugli apparecchi stessi,** con la descrizione delle relative caratteristiche.

La legge in materia è molto precisa e non permette scappatoie, anzi per chi non si attiene ad essa e cioè per chi impiega radiotelefoni, sia pure di piccola portata, ma senza autorizzazione sono previste delle sanzioni penali in base all'articolo 178 del Codice P.T.

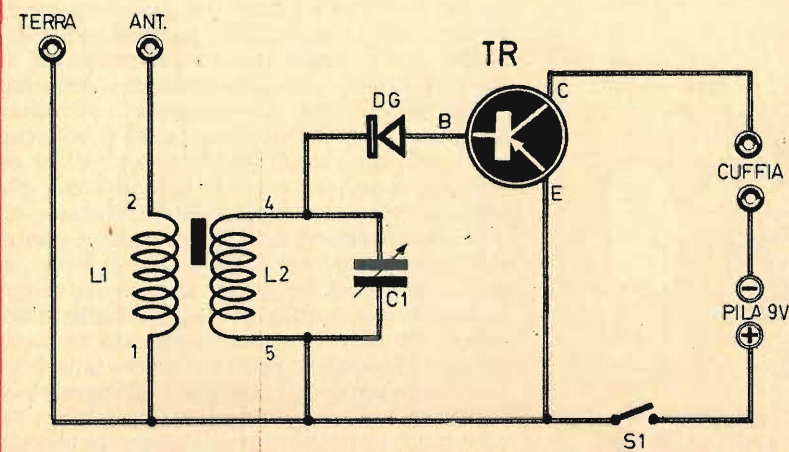
Tra queste sanzioni c'è il sequestro immediato degli apparecchi, ci sono multe e si va a finire in pretura.

Ancora una volta siamo stati chiari, almeno ci sembra. Se la legge non cambierà, cari amici lettori, bisogna rispettarla e quindi bisogna aprire bene gli occhi e le orecchie. In materia di ricetrasmissione portatile non si può sperare di farla franca.

Gli apparecchi devono essere autorizzati e l'autorizzazione si deve chiaramente leggere sul retro di ogni apparecchio. **Tutti gli altri sono fuorilegge** con le dovute conseguenze.

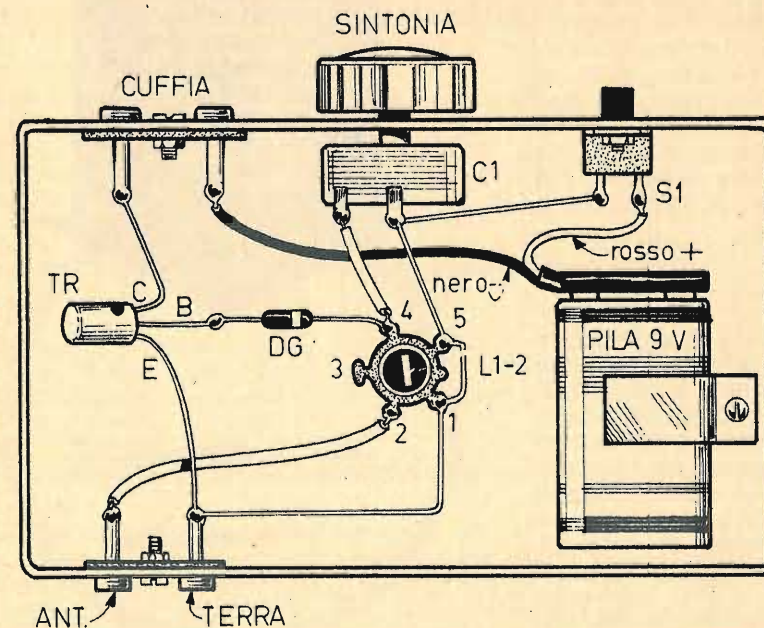
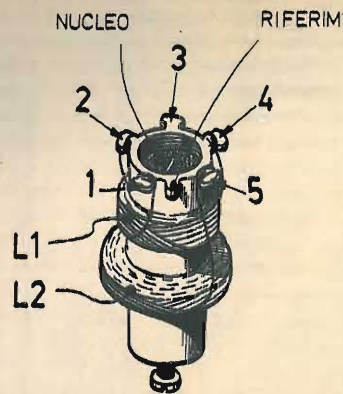
Questa rubrica, che rappresenta una novità e un completamento della Rivista, incontrerà certamente i favori di una gran parte dei nostri lettori e, in particolar modo, di coloro che cominciano appena ora a muovere i primi passi nell'affascinante settore della radiotecnica. L'ANGOLO DEL PRINCIPIANTE vuol essere una mano amichevole tesa ai giovanissimi ed anche ai meno giovani, che vogliono evitare un preciso studio programmatico della materia, per apprendere in maniera rapida e in forma piacevole tutti quei rudimenti della radiotecnica che sono assolutamente necessari per realizzare i montaggi, anche i più semplici, che vengono via via presentati, mensilmente, sulla Rivista.

DALLE RADIOONDE ALLA VOCE

Il mio primo ricevitore! Quanta emozione in queste parole! Tutti noi, un giorno, le abbiamo pronunciate ed ora le pronuncerete voi, cari lettori! Ma l'emozione più grande la si prova nel momento in cui, ultimato il lavoro di montaggio, dopo aver « calzata », la cuffia, si ascolta, per la prima volta nella vita, una emittente radiofonica con un apparecchio radio interamente costruito con le proprie mani. E' il primo passo nel mondo della radio, in quel mondo di fili e di colori così misterioso da una parte e così pieno di fascino dall'altra. Ed è anche ciò che è accaduto a noi e accade ogni giorno ed in ogni luogo ad altri: ai giovanissimi e agli uomini già maturi, perchè la passione per la tecnica della radio non conosce limiti di età, di classi sociali, di luoghi o di tempo. Esplode improvvisa, impetuosa, all'insegna dell'entusiasmo e un po' del sacrificio, creando dappertutto, e di continuo, schiere nuove ed agguerrite. Ma non corriamo troppo e, prima di prendere in mano il saldatore, vediamo un po' di ordinare le idee. E' proprio possibile iniziare subito le operazioni di montaggio senza rendersi conto di quello che si sta facendo? No, certamente! Anche se il ricevitore è di concezione elementare, è assolutamente necessario comprenderne il funzionamento teorico nel suo pur semplice circuito; occorre, cioè, fissare bene nella mente taluni principi teorici, che sono poi fondamentali per tutta la radiotecnica, per ogni montaggio futuro e per lo studio intrapreso. Dunque, occorre prima parlare un po' delle onde radio, del circuito di sintonia, della cuffia telefonica; in altre parole, dobbiamo dire che, in un primo tempo, occorre esaminare, sia pure rapidamente, il circuito teorico del ricevitore per passare poi, in un secondo tempo, al suo montaggio pratico. E prima di entrare

Circuito teorico, composto tutto di simboli e sigle, del ricevitore con ascolto in cuffia.

COMPONENTI

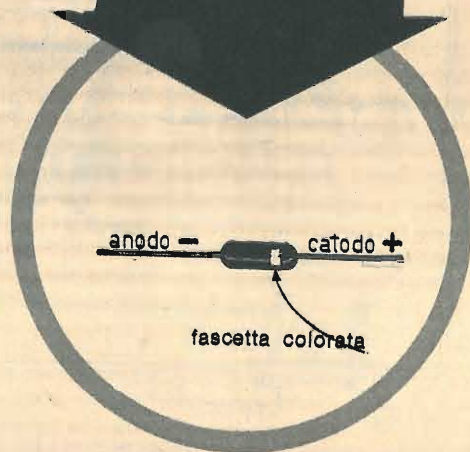
TR = OC75 (transistor PNP)
DG = diodo rivelatore (qualsiasi tipo)
S1 = interruttore a slitta
C1 = condensatore variabile (350 ÷ 500 pF)
L1-L2 = bobina di sintonia tipo Corbetta CS2
Pila = 9 volt

IL PRIMO RICEVITORE

Schema reale del ricevitore montato su contenitore di dimensioni tascabili e di materiale isolante.

La bobina di sintonia, composta da un avvolgimento primario e da un avvolgimento secondario, è di tipo commerciale (Corbetta CS2). La numerazione progressiva dall'1 al 5, riportata nel disegno, trova preciso riferimento con le stesse numerazioni degli schemi teorico e pratico. L'avvolgimento L1 è quello primario, mentre quello contrassegnato con L2 è il secondario. Internamente al supporto è inserito un nucleo di ferrite, che serve per la taratura del circuito di sintonia.

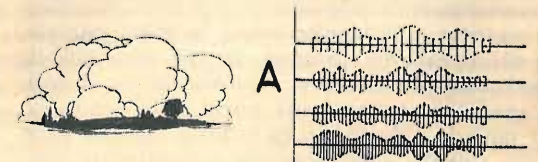
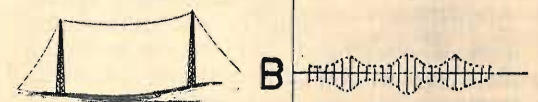
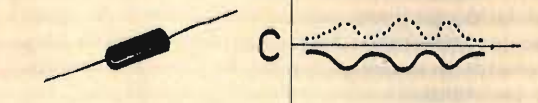
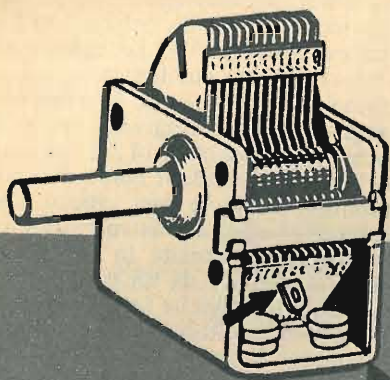
nel vivo dell'argomento riteniamo doveroso avvertire che con questo tipo di apparecchio radio si potranno ascoltare bene le emittenti locali e un po' meno bene le altre; non si tratta quindi di un apparato di potenza o in grado di farvi ascoltare molte emittenti; ma quel che importa è l'aver acceso le polveri del vostro entusiasmo e, badate bene, con una minima spesa e senza affaticare il cervello con uno studio faticoso, infiorato di formule astruse o lunghi calcoli.

Le onde radio

Le onde radio sono presenti in ogni dove e in qualsiasi ora del giorno e della notte; esse sono nelle nostre case, intorno a noi, e l'antenna del ricevitore radio rappresenta una finestra sempre aperta e pronta a far entrare le onde radio, che in gergo radiotecnico vengono più semplicemente denominate « segnali radio ». Ma se le onde radio sono presenti dovunque perchè serve l'antenna? In molti apparecchi radio, infatti, l'antenna, almeno apparentemente, non esiste ed essi funzionano ugualmente bene. E' un concetto questo che si può interpretare in poche parole. Le onde radio, cioè i segnali radio presenti intorno a noi, quando entrano nell'apparecchio radio, sono molto deboli e hanno bisogno di essere rinforzati, cioè « amplificati » per trasformarsi in voci e suoni. Negli apparati commerciali esiste tutto un sistema di « rinforzo » delle onde radio, per cui si riesce sempre a trasformarle in voci e suoni anche se esse sono debolissime. Nei ricevitori radio, di tipo semplice ed economico, come sono quelli costruiti dai dilettanti, questo procedimento di « rinforzo », cioè di « amplificazione dei segnali radio », non esiste, oppure esiste in forma ridotta. Ecco dunque la necessità, in questi casi, di far entrare la massima quantità di segnali radio nell'ingresso del circuito di un apparato ricevente, ed ecco dunque la necessità di installare una antenna esterna e di collegarla all'ingresso dell'apparecchio radio. Insomma, quando c'è l'antenna vi è la possibilità di captare la massima quantità di segnali radio e, soprattutto, quei segnali debolissimi che provengono da stazioni trasmittenti molto lontane; quando l'antenna non c'è, ci si deve accontentare di quella poca quantità di segnali radio che stanno sempre intorno a noi, in ogni luogo.

Il diodo al germanio rappresenta, nel circuito radio, l'elemento rivelatore dei segnali di alta frequenza. Esso può essere paragonato alla valvola a due elettrodi (anodo e catodo).

Il circuito teorico

Esaminiamo ora il circuito teorico del ricevitore. Sulla presa di antenna, contrassegnata con la dicitura ANT., si applica il conduttore proveniente dall'antenna. Quindi, attraverso questa presa entrano i segnali radio, che vengono « intrappolati » nella bobina di induttanza composta dagli avvolgimenti L1-L2. Accanto alla bobina di induttanza è presente il condensatore variabile C1. A che serve tale componente? Il condensatore variabile è un piccolo sistema meccanico composto da un certo numero di lamelle fisse e di lamelle mobili; un perno di comando permette di far ruotare l'asse nel quale sono incorporate le lamelle mobili; quindi azionando il perno del condensatore variabile, le lamelle mobili possono assumere una determinata posizione rispetto alle lamelle fisse. Questa posizione crea una condizione radioelettrica del condensatore variabile per la quale non tutti i segnali radio presenti intorno a noi possono circuitare nel sistema elettrico composto dalla bobina L1-L2 e dal condensatore variabile C1. Le condizioni radioelettriche, create dal condensatore variabile, permettono, principalmente, la presenza di un solo segnale radio all'ingresso del ricevitore. L'insieme della bobina L1-L2 e del condensatore variabile C1 prende il nome di « circuito di sintonia ». Vi siete mai chiesti che cosa avviene internamente al vostro ricevitore radio di casa quando azionate la manopola che vi permette di passare da un programma radiofonico ad un altro? Anche in questo caso la risposta è immediata. Ruotando quella manopola si fa ruotare il perno del condensatore variabile, cioè si fa in modo che le lamelle mobili assumano una diversa posizione rispetto a quelle fisse. Al perno del condensatore variabile, nei ricevitori di tipo commerciale, è applicata una particolare meccanica che trascina, contemporaneamente al movimento di rotazione del perno del condensatore, l'indice

Le onde radio sono di natura elettromagnetica e sono presenti in ogni dove, in tutte le ore del giorno e della notte. Di esse può cambiare l'ampiezza e la frequenza, ma la natura rimane sempre la stessa.

Nel circuito di ogni ricevitore scorrono tre tipi principali di segnali radio: quelli di alta, di media e di bassa frequenza. Il disegno raffigura un segnale radio di alta frequenza presente all'ingresso del ricevitore.

Il diodo al germanio provvede a svolgere il processo di rivelazione dei segnali radio, cioè provvede ad eliminare le semionde di uno stesso nome (positive o negative) dei segnali.

All'altoparlante, che rappresenta il trasduttore acustico, pervengono segnali di bassa frequenza, cioè il segnale rivelato presente a valle dell'elemento rivelatore.

Il condensatore variabile è composto da un insieme di lamine fisse e da uno di lamine mobili. Le lamine fisse rappresentano lo « statore », mentre le lamine mobili costituiscono il « rotore » del componente. I due terminali del condensatore sono quelli indicati dalle due frecce.

di sintonìa, che scorre lungo la scala parlante del ricevitore. Dunque, si può dire che il condensatore variabile rappresenti la chiave in grado di aprire molte porte, e in grado di far entrare nel ricevitore radio il segnale preferito, quello della stazione trasmittente che si desidera ricevere. Accontentiamoci per ora di sapere soltanto ciò a proposito del circuito di sintonìa e procediamo con l'esame del circuito del ricevitore, cioè con la conoscenza dei vari fenomeni che in esso si attuano, dall'ingresso all'uscita, dall'antenna alla cuffia. Subito dopo il circuito di sintonia incontriamo un altro componente radioelettrico: il diodo al germanio DG; in realtà tale componente può essere costruito con aspetti esteriori diversi, ma la funzione è sempre la stessa: esso impedisce il passaggio a quella parte delle onde radio che serve soltanto a trasportare i segnali rappresentativi delle voci e dei suoni, lasciando passare solo questi ultimi. Sì, perchè le onde radio sono costituite da una mescolanza di segnali: quelli che fungono soltanto da elementi trasportatori e quelli che, come è stato detto, rappresentano le voci e i suoni. Le onde radio possono quindi paragonarsi ad un autocarro in movimento carico di merce; il diodo al germanio DG rappresenta un segnale di stop per l'autocarro e lascia passare invece la merce in esso contenuta. L'autocarro è designato con l'espressione tecnica di « segnali di alta frequenza », mentre la merce in esso contenuta viene denominata: « segnali di bassa frequenza ».

Gli stadi

E intanto possiamo dire che il diodo al germanio DG separa il circuito in esame in due parti importanti, che prendono il nome di « stadi ». Lo stadio che precede il diodo al germanio prende il nome di « stadio di alta frequenza », lo stadio che succede al diodo (e comprende lo stesso diodo) viene designato col nome di « stadio di bassa frequenza ». Ma i segnali di bassa frequenza, che risultano presenti al di là del diodo, sono troppo deboli per essere trasformati in suono: essi devono essere « rinforzati » cioè « amplificati ». A tale processo di rinforzo dei segnali provvede un altro componente radioelettrico, quello contrassegnato con la sigla TR, che è rappresentativo del moderno transistor. Internamente al transistor si svolge il processo di rinforzo dei segnali radio, che vengono successivamente prelevati da esso e applicati alla cuffia, nella quale avviene la vera e propria trasformazione dei segnali radioelettrici in segnali acustici, cioè in voci e suoni. Il lettore si chiederà a questo punto per quale motivo nel circuito è inserita una pila da 9 volt, e ciò è presto detto: il transistor TR, per poter adempiere al compito di rinforzo dei segnali radio, deve essere percorso da una piccola quantità di corrente erogata da una pila, ma anche su tale argomento avremo modo di intrattenerci più avanti.

Radiomontaggio

Dopo aver descritto sommariamente il ricevitore e dopo aver interpretato in forma generica i vari processi radioelettrici che in esso si svolgono, non resta ora che passare immediatamente sul piano della pratica, per toccare con mano quegli elementi finora rappresentati soltanto attraverso simboli e per provare, cosa assai importante, le prime emozioni e le prime soddisfazioni che possono derivare dalla costruzione di una... creatura parlante. E' ovvio che per poter iniziare questo tipo di montaggio, occorrerà prima munirsi del materiale necessario. Per far ciò occorrerà recarsi presso un negozio specializzato nella rivendita di materiali radioelettrici al dettaglio e chiedere il seguente materiale: una bobina di tipo Corbetta CS2, un condensatore variabile, isolato a mica o ad aria, del valore capacitivo compreso fra i 300 e i 500 picofarad, un diodo al germanio di qualunque tipo, un transistor di tipo OC75 (o corrispondente), una pila da 9 volt, una cuffia da 500 o 1000 ohm di impedenza, una presa a due boccole, due spinotti, una manopola adatta per il perno del condensatore variabile che si è acquistato, un interruttore a slitta e, ancora, una presa a due boccole per i collegamenti di antenna e di terra. Occorrono ancora: un saldatore, un po' di stagno in tubetto e un po' di filo ricoperto in plastica, adatto per collegamenti radio; anche questa seconda parte del materiale può essere acquistata presso lo stesso negoziante di materiali radioelettrici. All'atto dell'acquisto del saldatore, è consigliabile orientarsi sui tipi dotati di punta di media grandezza e della potenza elettrica aggirantesi intorno ai 50 watt.

Il contenitore

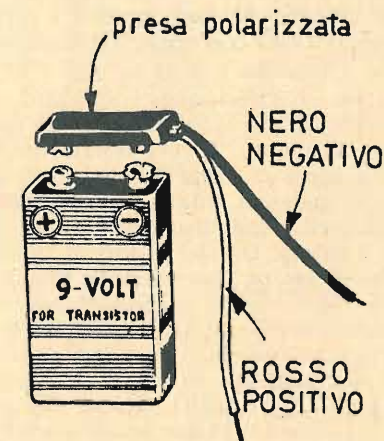
Il primo elemento da approntarsi per questo semplice montaggio è rappresentato dal contenitore del ricevitore radio; per contenitore si intende un qualsiasi astuccio di plastica, di cartone rigido o di legno, di dimensioni tascabili e sul tipo di quello rappresentato nel disegno, raffigurativo del piano di montaggio del ricevitore, che denominiamo schema pratico. Quel che importa è che l'astuccio non venga costruito in metallo, perchè le onde radio non riescono ad attraversare gli ostacoli metallici. E qui il lettore potrà obiettare: perchè non può essere di metallo il contenitore, dato che in esso entra il filo collegato all'antenna e per mezzo del quale vengono convogliati i segnali radio nel circuito di sintonìa? L'obiezione è più che giustificata. Ma occorre tener conto che il sistema di rinforzo delle onde radio, cioè il sistema di amplificazione, è alquanto rudimentale e modesto in questo ricevitore, e non ci si deve quindi accontentare dei soli segnali radio provenienti dall'antenna, ma occorre anche utilizzare quei segnali che si trovano inevitabilmente intorno al circuito di sintonìa; in altre parole non è possibile rinunciare a quella piccola parte di energia presente nell'aria intorno al ricevitore. Se l'astuccio contenitore fosse in metallo, questa piccola parte di energia sarebbe esclusa e le onde radio presenti nel circuito di sintonìa risulterebbero attenuate. Nel nostro ricevitore anche le... briciole devono essere raccolte e non ci si può permettere alcuno spreco delle onde radio!

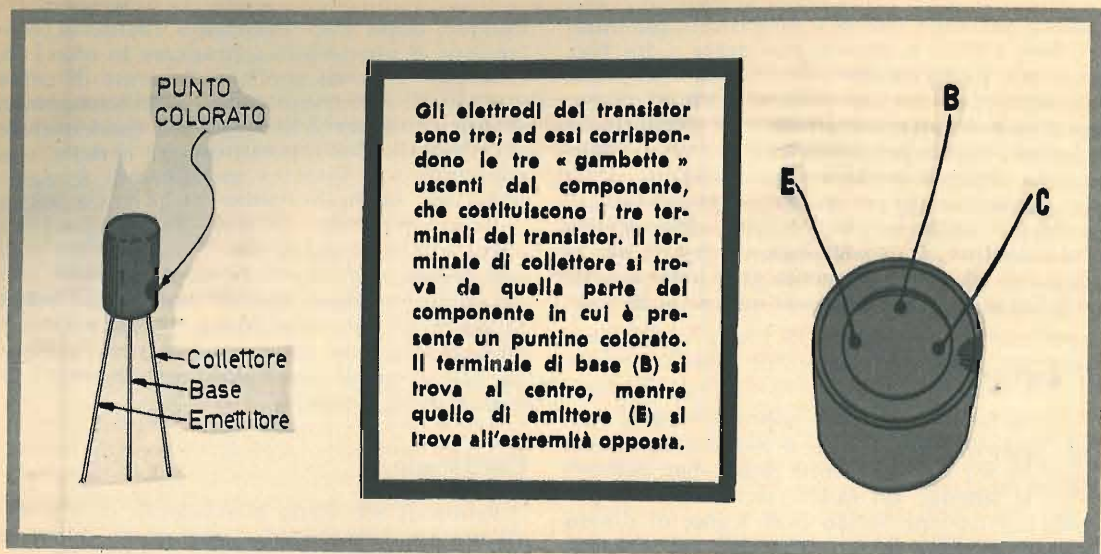
Montaggio meccanico

La realizzazione del ricevitore richiede due tipi di lavori diversi: un lavoro di ordine meccanico e un lavoro di natura radioelettrica, che prende anche il nome di « cablaggio ». In qualunque tipo di montaggi di radioapparati il lavoro meccanico precede sempre quello elettrico e ciò avviene anche in questo caso. Dunque, dopo aver preparato l'astuccio contenitore, si provvederà a praticare in esso i fori in cui verranno applicate le prese di cuffia e quelle di antenna e terra; si praticheranno ancora i fori per il fissaggio del condensatore variabile C1, dell'interruttore S1 e della vite che stringe la fascetta metallica di fissaggio della pila. Anche la bobina L1-L2 viene fissata al telaio per mezzo di una vite infilata nella parte superiore del telaio.

Il lavoro meccanico di montaggio del ricevitore termina qui, mentre può essere iniziato quello di natura elettrica, cioè il cablaggio che, come è stato detto, consiste nella saldatura dei terminali dei conduttori elettrici e di quelli dei componenti.

Cablaggio

Prima di por mano al saldatore, cioè prima di iniziare a saldare i componenti, il lettore dovrà preparare i conduttori, nelle misure adatte. Per esempio si comincerà a ritagliare

La pila di alimentazione del circuito viene fissata per mezzo di una presa polarizzata, che non permette possibilità di errore, cioè di inversione di collegamento dei morsetti.

Gli elettrodi del transistor sono tre; ad essi corrispondono le tre « gambette » uscenti dal componente, che costituiscono i tre terminali del transistor. Il terminale di collettore si trova da quella parte del componente in cui è presente un puntino colorato. Il terminale di base (B) si trova al centro, mentre quello di emittore (E) si trova all'estremità opposta.

uno spezzone di filo di lunghezza sufficiente a congiungere una delle due boccole di cuffia con il morsetto negativo della pila da 9 volt; nelle opportune misure si prepareranno anche gli spezzoni di filo che congiungono i terminali della bobina L1-L2 con quelli del condensatore variabile e delle boccole di antenna e di terra. Dopo aver preparati questi spezzoni di filo (conviene utilizzare filo di rame rigido ricoperto in plastica), il lettore dovrà provvedere a pulirne accuratamente le estremità. Tutti i conduttori metallici, infatti, vanno soggetti ad ossidazioni ed è quindi necessario provvedere alla loro pulizia. Questo lavoro di pulizia dei terminali si esegue servendosi di una lametta da barba; con essa si raschia accuratamente ogni estremità dei conduttori, fino a che il rame appare nel suo brillante colore naturale. E questo procedimento va applicato anche alle due linguette (terminali) uscenti dal condensatore variabile C1, ai due terminali del diodo al germanio e ai tre terminali del transistor. Questo lavoro di raschiamento, comunque, va eseguito soltanto sulla parte estrema del conduttore. Soltanto ora tutti i componenti possono considerarsi pronti per essere saldati e non resta che por mano al saldatore.

La saldatura

La saldatura rappresenta una « giuntura » tra le estremità di due o più conduttori metallici; essa deve garantire la continuità dei conduttori e deve essere eseguita osservando alcune norme fondamentali. La saldatura può essere esatta e perfetta, ma può essere anche errata. Nel primo caso il gergo radiotecnico si serve dell'espressione « saldatura calda », nel secondo caso si usa l'espressione « saldatura fredda ». La saldatura calda è quella che garantisce una perfetta continuità di conduzione elettrica: essa appare lucida e a superficie curva. La saldatura fredda può presentare queste stesse caratteristiche ma, sottoposta ad un leggero sforzo di trazione esercitato con le dita, provoca il distacco dei conduttori e dello stagno. Per i primi tipi di saldature, dunque, il dilettante farà sempre bene ad accertarsi di avere eseguito una saldatura calda, semplicemente esercitando una trazione sui conduttori con le dita della mano; in altre parole si tirano i conduttori in verso opposto a quello in cui è stata eseguita la saldatura. Anche il saldatore va soggetto ad ossidazione, cioè la sua punta di rame saldante si ricopre di un velo scuro, che è cattivo conduttore del calore, e questa è una delle cause che concorrono assai spesso alla esecuzione di saldature fredde. La punta di rame del saldatore, quindi, deve essere pulita di quando in quando, servendosi di uno spazzolino metallico e non della lama di un temperino, e, peggio ancora, della lima, come purtroppo fanno alcuni radiotecnici; con questi sistemi, infatti, si riduce sempre più la massa del rame e la punta saldante si assottiglia.

Fatte queste premesse non resta che prendere il saldatore in mano e iniziare il cablaggio, seguendo lo schema caratteristico relativo al piano di montaggio del ricevitore.

Transistor e diodo

Particolare attenzione necessitano i collegamenti dei terminali del diodo DG del transistor TR e della pila.

Dentro il transistor vi sono tre pezzettini di cristallo di germanio; ad ognuno di questi tre pezzettini di cristallo è collegato un conduttore sottile, lungo, che fuoriesce dall'involucro di questo componente per costituire i terminali del transistor. Ma la natura dei cristalli di germanio, contenuti internamente al transistor, non è la stessa per tutti e tre i cristalli; esistono delle differenze nella natura intrinseca del cristallo stesso, ed ognuno di essi prende un nome preciso. Ma lasciamo da parte quel che è contenuto dentro il transistor ed occupiamoci soltanto dei suoi terminali, che rappresentano gli elementi reali con cui il radiotecnico ha a che fare quando lavora. E' ovvio che il nome assunto dai tre cristalli di germanio contenuti dentro il transistor si estende anche ai terminali del componente. Questi nomi sono: EMITTORE - COLLETTORE.

Il transistor montato nel nostro semplice ricevitore appartiene ad una grande categoria di transistor, per i quali il metodo di « lettura » dei terminali è sempre lo stesso. Sull'involucro esterno di questo tipo di transistor, in prossimità della base dell'involucro cilindrico, è impresso un puntino colorato, che può essere rosso, verde, blu, ecc. Ebbene, il terminale di COLLETTORE è sempre quello che si trova da quella parte in cui è presente il puntino colorato; il terminale di « base » si trova in posizione centrale, mentre quello di « emittore » si trova alla estremità opposta. Questi tre terminali possono essere distribuiti lungo una stessa linea oppure lungo una « semicirconferenza ». Ma tale distribuzione dei terminali del transistor non disturba affatto il metodo di riconoscimento, purchè risulti ben visibile il puntino colorato che sta sempre ad indicare il terminale di « collettore ». Nello schema pratico del ricevitore questi tre terminali sono stati indicati con le lettere maiuscole E (Emittore), B (Base), C (Collettore).

In gergo radiotecnico si usa dire che il diodo al germanio, contrassegnato con la sigla DG negli schemi elettrico e pratico del nostro semplice ricevitore, è un componente polarizzato. Ciò vuol significare, praticamente, che questo componente non può essere inserito nel circuito in un modo qualunque, ma in un preciso verso. Avete notato che nel disegno rappresentativo dello schema pratico il diodo DG reca una fascetta bianca? Ebbene, quella fascetta bianca sta ad indicare la parte in cui si trova il terminale positivo di tale compo-

nente; ma lasciamo da parte il significato preciso di tale espressione, perchè quel che maggiormente importa ora è che il principiante nell'effettuare le saldature dei terminali del diodo segua scrupolosamente l'indicazione rilevata dal disegno.

Un'ultima osservazione va fatta nei confronti dei conduttori uscenti dalla presa polarizzata della pila; il conduttore di color rosso, relativo alla tensione positiva, deve essere saldato su uno dei due terminali dell'interruttore S1; l'altro conduttore, di color nero, relativo alla tensione negativa, deve essere collegato con una delle due boccole della presa di cuffia.

L'ascolto

Se il principiante avrà eseguito il montaggio con la massima attenzione, senza commettere errori ed eseguendo saldature perfette, potrà ora mettere la cuffia in testa ed iniziare l'ascolto. Può capitare, ma ciò sarà difficile, che nella cuffia si ascolti subito un programma radiofonico; ma può anche capitare che nella cuffia non si oda alcun segnale. Infatti si rendono necessarie alcune manovre preliminari prima di poter ascoltare il programma radiofonico irradiato dalla emittente locale.

Prima di tutto occorre inserire nella presa di antenna (ANT.) lo spinotto collegato alla discesa di antenna, poi si deve agire sul condensatore variabile C1 e, successivamente, sul nucleo di ferrite della bobina L1-L2.

Costruzione dell'antenna

L'antenna ideale che permette un ascolto abbastanza forte è rappresentata da un filo di trecciola di rame, della lunghezza di 4 metri circa, tesa fra due paletti di legno sopra il tetto della casa o su un poggiolo. Volendo installare l'antenna nel giardino, i pali di legno, di sostegno dell'antenna, dovranno essere molto alti. Il principiante dovrà acquistare, oltre alla trecciola di rame della sezione di 1 o 2 millimetri, due isolatori. I terminali di antenna vanno fissati a questi due isolatori, semplicemente avvolgendo il filo su se stesso. Sull'altro foro dell'isolatore (gli isolatori sono muniti di due fori) va introdotto un pezzo di filo di ferro, attorcigliato su se stesso e legato, all'estremità opposta, al palo di sostegno dell'antenna. Il filo di discesa è rappresentato da una trecciola di rame dello stesso tipo di quella usata per l'antenna; esso va avvolto per una decina di giri attorno al conduttore di antenna, in prossimità di uno dei due isolatori. E' intuibile che l'estremità opposta di questo conduttore, che rappresenta la discesa di antenna, verrà fissato ad uno spinotto (banana) e lo spinotto verrà introdotto nella boccola di antenna.

Sintonizzazione

Del circuito di sintonia è stato già fatto qualche accenno. Esso permette di « selezionare » il segnale preferito, quello che si vuol ascoltare. Ma nel caso del nostro ricevitore non è proprio il caso di parlare di selezione dei segnali radio, perchè con tutta probabilità esso permetterà di ricevere uno o due segnali radio al massimo (in casi più fortunati, di sera, si potranno ascoltare più di due emittenti). Comunque occorre « cercare » la stazione emittente. Tale operazione si effettua ruotando lentamente la manopola collegata con il perno del condensatore variabile C1. Appena si sentirà qualcosa in cuffia ci si fermerà e, mediante il cacciavite, si provvederà ad avvitare o a svitare quel cilindretto nero, avvitato nell'interno della bobina L1-L2, che prende il nome di « nucleo di ferrite ». Il lettore si accorgerà, dopo una serie di tentativi di avvitamento e di svitamento del nucleo, che esisterà un punto in cui i segnali radio assumeranno la massima intensità sonora.

AMPLIFICATORE per molteplici usi 10 Watt

L'amplificatore ad alta fedeltà costituisce un'esigenza più che giustificabile per coloro che amano la musica, intesa come purissima espressione d'arte. E se si tien conto che in questi ultimi anni si sono fatti passi da giganti nel settore della registrazione e della trasmissione del suono, si comprende bene lo sforzo sostenuto dalla tecnica nel realizzare amplificatori e riproduttori concepiti in modo da trarre dalle moderne registrazioni e trasmissioni ad alta fedeltà i migliori risultati qualitativi.

E non è soltanto un motivo di orgoglio, oggi, per il musicofilo, possedere un amplificatore ad alta fedeltà: è semplicemente una necessità per poter gustare appieno un disco di musica classica.

Purtroppo c'è ancora un ostacolo che costringe assai spesso l'amatore di musica a ricorrere al comune amplificatore di bassa frequenza per l'ascolto di un brano di musica sinfonica o melodica concertata o interpretata da famosi maestri. Si tratta del prezzo. Un ottimo amplificatore ad alta fedeltà e di potenza costa molto e per risparmiare sulla spesa non c'è una via d'uscita: quella di autocostruirsi il complesso. Soltanto così si è certi, spendendo poco danaro, di possedere un apparato di ottima qualità da far invidia, talvolta, a molti amplificatori di tipo commerciale, assai più costosi e di minor pregio.

Il progetto che presentiamo al lettore è quello di un amplificatore ad alta fedeltà ricco di particolari tecnici e destinato, sicuramente, ad incontrare il favore di tutti coloro che vorranno realizzarlo.

Esso si adatta per l'accoppiamento con fonorivelatori a cristallo, con sintonizzatori AM-FM e per la riproduzione di nastri magnetici.

Caratteristiche generali

Ed ecco le caratteristiche generali dell'amplificatore ad alta fedeltà. La sensibilità è di 400 mV., che risulta più che sufficiente per l'accoppiamento con tutti i tipi di fonorivelatori a cristallo e con sintonizzatori ad ampiezza modulata o a modulazione di frequenza. Nel caso in cui si volesse utilizzare questo amplificatore per la riproduzione da nastro magnetico, occorrerà far uso di un equalizzatore.

La gamma passante è da considerarsi piatta tra i 10 Hz. e i 30 KHz. circa. La distorsione, alla frequenza di 400 Hz. e con una potenza di uscita massima di 10 watt, risulta inferiore allo 0,5%; alla frequenza di 40 Hz. la distorsione raggiunge lo 0,8%.

Il circuito è dotato di controlli manuali per il volume sonoro, per le note acute e per quelle gravi. Il circuito è suddiviso in quattro stadi, pilotati dalle cinque valvole previste.

1° Stadio = preamplificatore pilotato dalla valvola V1 di tipo EF86

2° Stadio = invertitore di fase, pilotato dalla valvola V2 di tipo ECC83

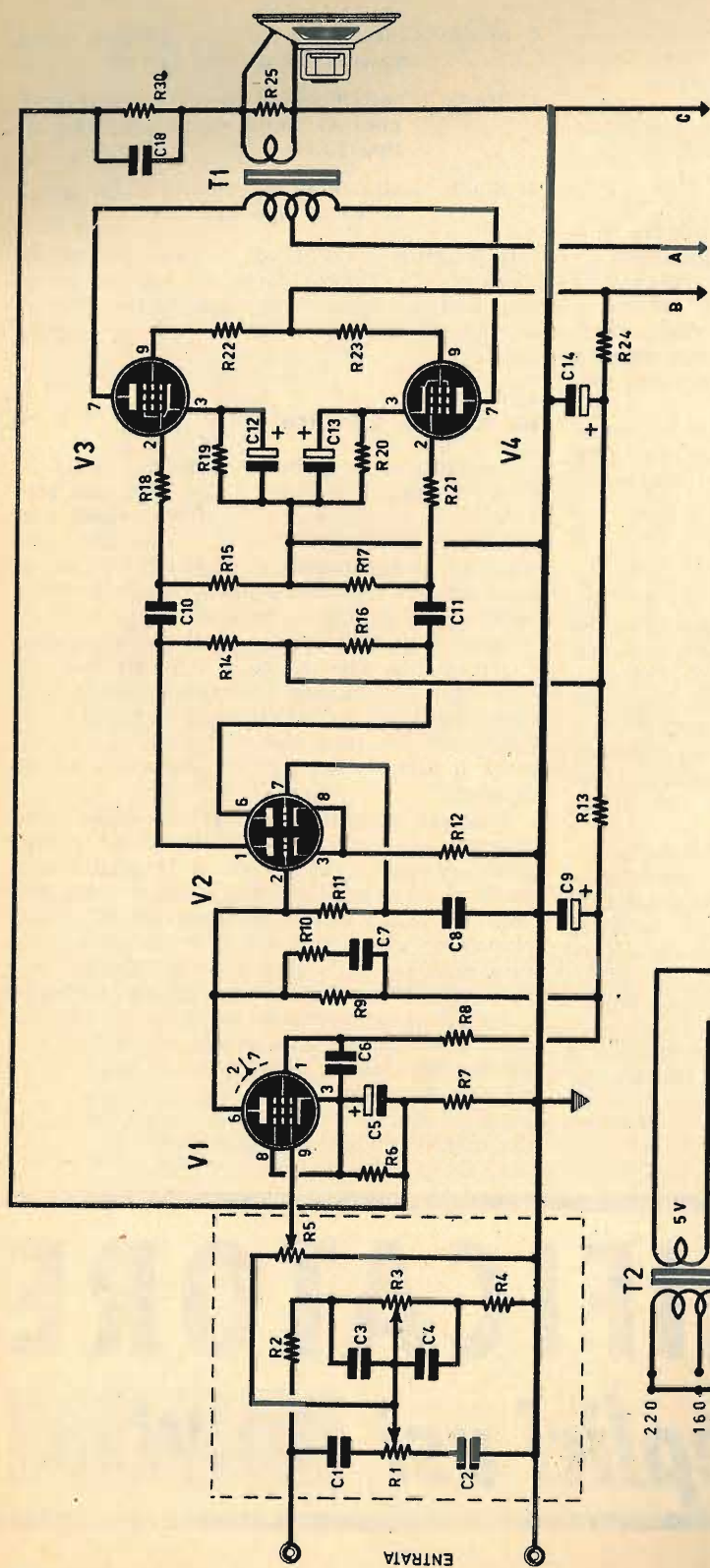
3° Stadio = amplificatore finale in push-pull, pilotato dalle valvole V3 - V4 di tipo EL84

4° Stadio = alimentatore, pilotato dalla valvola V5 di tipo 5Y3

Il progetto è dotato di circuito di controreazione, che riporta parte del segnale prelevato dall'avvolgimento secondario del trasformatore di uscita sul primo stadio amplificatore.

Lo schema elettrico

Esaminiamo lo schema elettrico di fig. 1. Come si nota, il circuito è dotato di una sola entrata, e tra questa e il primo stadio amplificatore risultano inseriti i comandi manuali per la regolazione delle tonalità e del volume sonoro. Dunque, quando il segnale viene applicato alla griglia controllo della valvola V1 esso è già dosato quantitativamente e qualitativamente. Con questo sistema di controlli è possibile racchiudere i tre potenziometri corrispondenti in un unico vano separato, che funge da schermo elettromagnetico e scongiura il pericolo del ronzio e della sua amplificazione.

I segnali amplificati dal primo stadio sono presenti sulla placca della valvola V1 e vengono applicati direttamente sulla griglia controllo della prima sezione triodica della valvola V2, senza alcun condensatore di accoppiamento; ciò significa che la tensione anodica presente sulla placca della valvola V1 è pari a quella presente sulla griglia controllo della prima sezione triodica della valvola V2. Questo secondo stadio funge da invertitore di fase per l'applicazione corretta dei segnali allo stadio finale. Le due valvole finali V3-V4 sono polarizzate indipendentemente, col sistema della polarizzazione automatica.

L'ELENCO DEI COMPONENTI È A PAG. 406

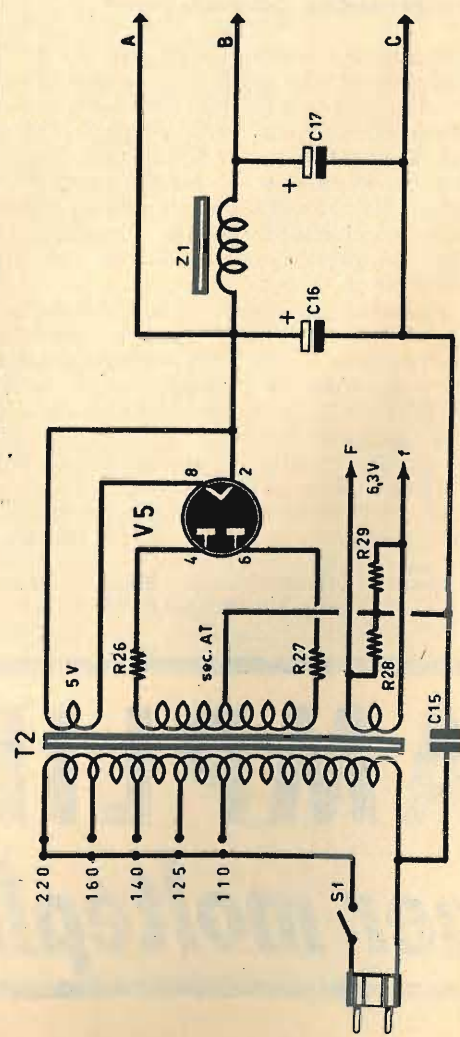



Fig. 1 - Schema elettrico del circuito dell'amplificatore ad alta fedeltà ad una sola entrata, ad un solo altoparlante e a 5 valvole. Nella parte in basso, a sinistra, è rappresentato il circuito dell'alimentatore. Gli stadi dell'amplificatore sono in numero di quattro.

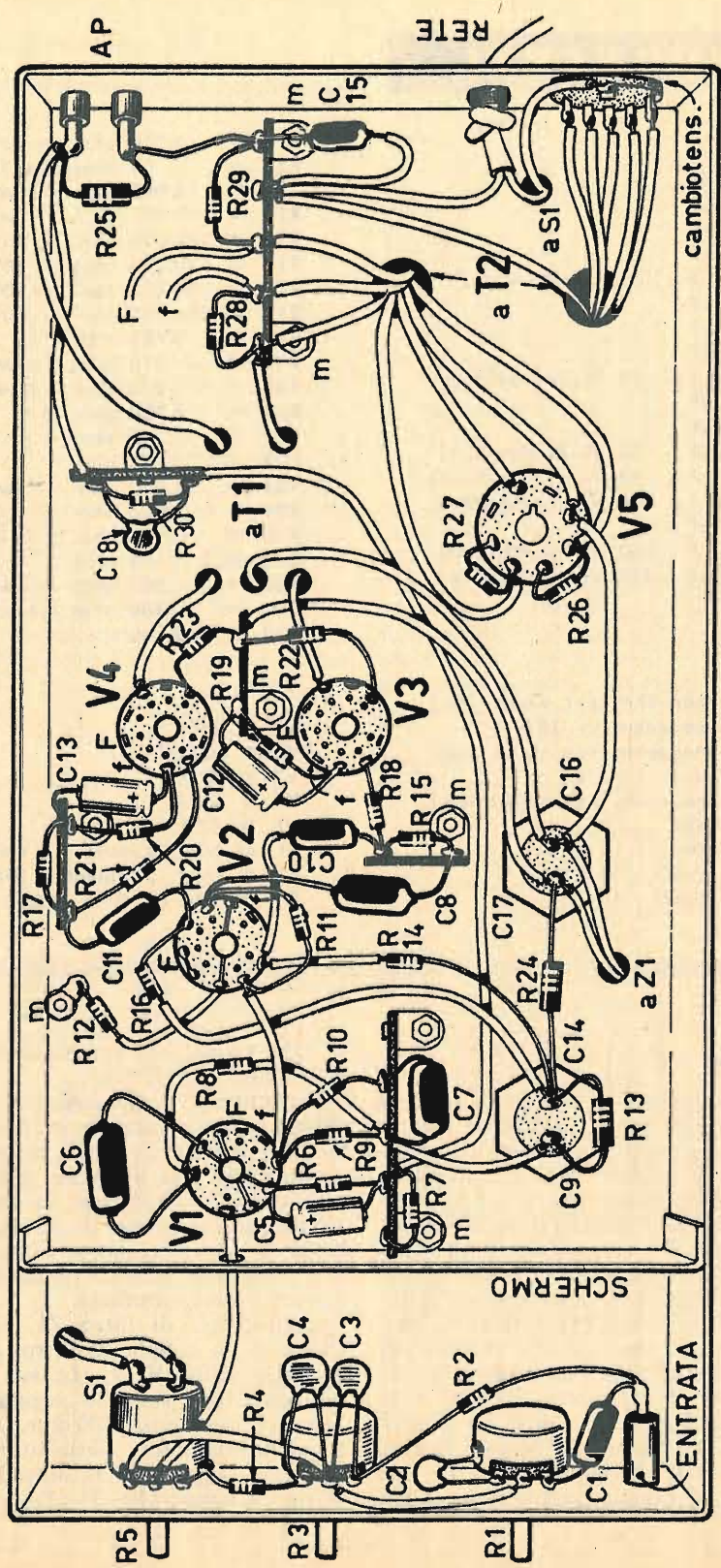



Fig. 2 - Piano di cablaggio dell'amplificatore ad alta fedeltà. La realizzazione pratica del circuito è effettuata sul telaio metallico. All'estrema sinistra sono presenti i tre comandi del circuito, separati dagli altri elementi da una sbarretta metallica con funzioni di schermo elettromagnetico.

COMPONENTI

CONDENSATORI

C1 = 33 pF
C2 = 680 pF
C3 = 270 pF
C4 = 3.300 pF
C5 = 100 µF - 15 Vl. (elettrolitico)
C6 = 47.000 pF
C7 = 330 pF
C8 = 100.000 pF
C9 = 8 µF - 35 Vl. (elettrolitico)
C10 = 100.000 pF
C11 = 100.000 pF
C12 = 50 µF - 25 Vl. (elettrolitico)
C13 = 50 µF - 25 Vl. (elettrolitico)
C14 = 8 µF - 350 Vl. (elettrolitico)
C15 = 10.000 pF
C16 = 50 µF - 350 Vl. (elettrolitico)
C17 = 50 µF - 350 Vl. (elettrolitico)
C18 = vedi testo

RESISTENZE

R1 = 2 megaohm (pot. variaz. log.)
R2 = 1,5 megaohm (± 10%)
R3 = 2 megaohm (pot. variaz. log.)
R4 = 150.000 ohm (± 10%)
R5 = 1 megaohm (pot. variaz. log.)
R6 = 1.800 ohm
R7 = 100 ohm (± 5%)
R8 = 470.000 ohm (± 10%)
R9 = 100.000 ohm (± 10%)
R10 = 10.000 ohm (± 10%)
R11 = 1 megaohm (± 10%)
R12 = 68.000 ohm - 1 watt (± 10%)
R13 = 100.000 ohm - 1 watt (± 10%)
R14 = 100.000 ohm (± 10%)
R15 = 820.000 ohm (± 10%)
R16 = 100.000 ohm (± 10%)
R17 = 820.000 ohm (± 10%)
R18 = 4.700 ohm
R19 = 270 ohm - 2 watt
R20 = 270 ohm - 2 watt
R21 = 4.700 ohm
R22 = 47 ohm
R23 = 47 ohm
R24 = 33.000 ohm - 1 watt (± 10%)
R25 = 1.000 ohm
R26 = 50 ohm
R27 = 50 ohm
R28 = 100 ohm - 1 watt
R29 = 100 ohm - 1 watt
R30 = vedi testo

VARIE

V1 = EF86
V2 = ECC83
V3 = EL84
V4 = EL84
V5 = 5Y3
T1 = trasf. d'uscita (15 watt)
T2 = trasf. d'alimentaz. (GBC-H171)
Z1 = imp. di filtro (1.200 ohm - 35 mA)

Alimentazione

L'alimentatore prevede l'impiego di un trasformatore dotato di un avvolgimento primario e di tre avvolgimenti secondari. L'avvolgimento primario è adatto a tutte le tensioni di rete; l'avvolgimento secondario a 5 volt alimenta il circuito di accensione della valvola raddrizzatrice V5; l'avvolgimento a 6,3 volt alimenta il circuito di accensione dei filamenti delle quattro valvole dell'amplificatore. L'avvolgimento secondario AT presenta fra i suoi terminali e quello centrale le tensioni di 280+280 volt, ed è in grado di erogare la corrente di 100 mA.; il secondario a 5 volt è in grado di erogare la corrente di 2 A., mentre quello a 6,3 volt è in grado di erogare la corrente di 2,2 A. Il trasformatore C2 è di tipo commerciale e di facile reperibilità (GBC H/171). La potenza complessiva di questo trasformatore è di 75 VA.

Il circuito di accensione dei filamenti è collegato a massa attraverso due resistenze di bilanciamento (R28-R29), che annullano il ronzio prodotto dai filamenti delle valvole. Nel caso in cui si utilizzasse un trasformatore di alimentazione dotato di avvolgimento secondario a 6,3 volt, munito di presa centrale, le due resistenze R28-R29 risultano superflue e devono essere eliminate.

L'impedenza di filtro Z1, che provvede a comporre la cellula di filtro, è di tipo commerciale (GBC H/19). Le sue caratteristiche radioelettriche sono le seguenti: induttanza 24 henry; resistenza 1200 ohm; corrente 35 mA. I due condensatori elettrolitici di filtro C16-C17 sono raggruppati in un unico componente di tipo a vitone (50+50 µF).

Amplificazione in classe AB

Nelle condizioni di carico normale le due valvole finali V3-V4 lavorano in classe AB, conformemente ai dati caratteristici delle valvole stesse e cioè con resistenze di catodo (R19-R20) separate, del valore di 270 ohm-2 watt, e con una resistenza di carico tra anodo e anodo di 8.000 ohm e una corrente anodica di 2 x 36 mA.

Il trasformatore d'uscita T1 è di tipo commerciale (GBC H/136); l'impedenza primaria è di 8.000 ohm; la potenza è di 15 watt; l'impedenza secondaria è di 7 ohm. Ovviamente anche l'impedenza della bobina mobile dell'altoparlante deve essere di 7 ohm; in questo caso la resistenza R30 deve avere il valore di 27.000 ohm-5%, mentre il condensatore C18 avrà il valore di 150 pF. Utilizzando un altoparlante con impedenza di 3,75 ohm, il valore della resistenza R30 è ridotto a 15.000 ohm, mentre quello del condensatore C18 aumenta a 270 pF. Nel caso si utilizzasse un altoparlante con impedenza di 15 ohm, la resistenza R30 deve avere il valore di 33.000 ohm (5%), mentre il condensatore C18 assume il valore di 120 pF.

Montaggio

a) studiare attentamente lo schema teorico dell'amplificatore per assimilare le esatte funzioni degli stadi che lo compongono;

b) realizzare le connessioni secondo lo schema pratico, ma verificare a mano a mano sullo schema teorico l'esattezza e la corrispondenza di queste;

c) prima di fissare gli ancoraggi di massa al telaio, raschiare accuratamente il metallo, in modo che stringendo vite e dado di fissaggio si possa realizzare un intimo contatto elettrico.

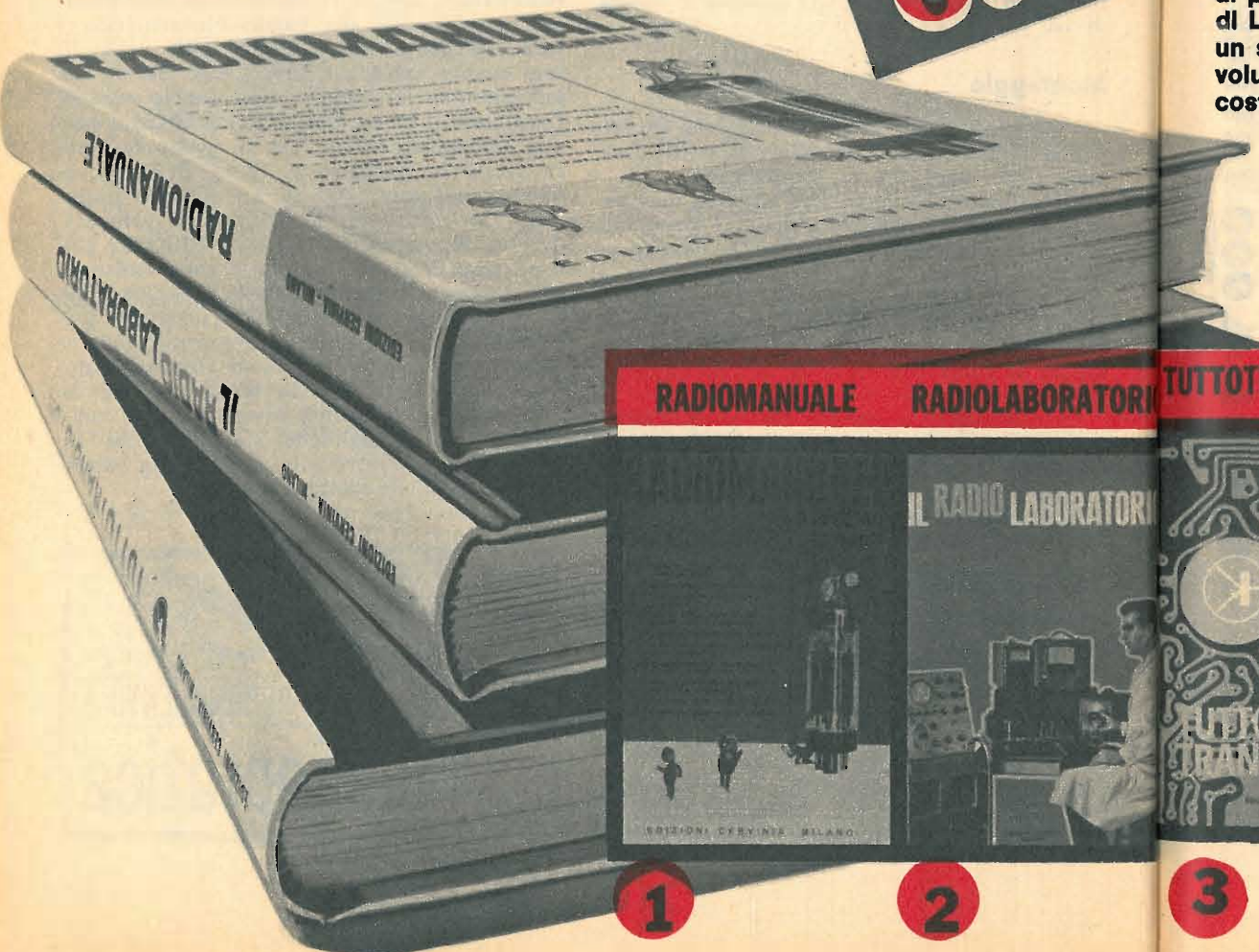
La realizzazione pratica dell'amplificatore va iniziata con la preparazione del telaio, praticando in esso tutti i fori necessari per l'applicazione delle viti e di quei componenti che richiedono un lavoro di ordine meccanico.

Le operazioni di schermatura sono importantissime ed hanno lo scopo di evitare la formazione di ronzii e rumori di fondo. Realizzando il vano in cui risultano racchiusi i tre potenziometri, si evita l'impiego di conduttori schermati, purchè la schermatura sia perfetta, cioè la sbarretta trasversale si trovi in intimo contatto elettrico con il telaio; sarebbe utile chiudere anche il fondo di questo vano con una lastra di alluminio.

Il conduttore di una delle due fasi della rete-luce, quello che va a collegarsi all'interruttore S1 incorporato con il potenziometro R5, deve scorrere nella parte superiore del telaio, in modo da risultare completamente isolato elettromagneticamente dall'intero cablaggio dell'amplificatore.

Sullo schema pratico, rappresentativo del piano di cablaggio dell'amplificatore, non è stato eseguito, per conservare la chiarezza del disegno, il circuito di accensione dei filamenti delle quattro valvole. I due terminali risultano mozzati subito dopo le resistenze R28-R29, e sono contrassegnati con le lettere F-f. Questi due conduttori devono essere avvolti tra di loro a trecciola, in modo che i campi elettromagnetici, generati attorno ai due conduttori dalla intensa corrente di bassa frequenza, si annullino reciprocamente, senza arrecare alcun danno alle altre parti sensibili del circuito.

Una volta terminato il cablaggio si potrà passare senz'altro al collaudo e, se tutto sarà stato eseguito con precisione, l'amplificatore dovrà funzionare subito e bene. Tuttavia, appena acceso il complesso, occorrerà tenere sott'occhio la valvola raddrizzatrice V5 e, qualora le sue placche dovessero colorarsi presto di rosso, oppure si dovessero notare internamente ad essa dei vapori bluastri, occorrerà staccare subito la spina dalla presa di rete oppure agire sull'interruttore S1, perchè tali sintomi indicano, senza dubbio alcuno, l'esistenza di un cortocircuito nel circuito anodico dell'amplificatore. Ma in questo caso sarà facile individuare la causa dell'inconveniente, mediante l'uso di un comune tester.

Se l'amplificatore, a costruzione ultimata, dovesse innescare, ciò starà a significare che il circuito di controreazione è stato collegato alla rovescia, e per eliminare l'inconveniente basterà collegare a massa l'altro terminale dell'avvolgimento secondario del trasformatore d'uscita, collegando su quello rimasto libero il condensatore C18 e la resistenza R30. In altre parole è sufficiente invertire i due collegamenti dell'avvolgimento secondario di T1, oppure, il che è lo stesso, quelli della bobina mobile dell'altoparlante.

Servizio dei Conti Correnti Postali

Certificato di Allibramento

Versamento di L. 6000

eseguito da ....

residente in ....

via ....

sul c/c N. **3-57180** *intestato a:*

RADIOPRATICA

20125 MILANO - Via Zuretti, 52

Addì (¹) .... *196*....

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

N. .... del bollettario ch 9

Bollo a data

Indicare a tergo la causale del versamento.

SERVIZIO DEI CONTI CORRENTI POSTALI

Bollettino per un versamento di L. 6000 (in cifre)

Lire Seimila (in lettere)

eseguito da ....

residente in ....

via ....

sul c/c N. **3-57180** *intestato a:*

RADIOPRATICA 20125 MILANO - Via Zuretti, 52

nell'Ufficio dei conti correnti di **MILANO**

Firma del versante — *Addì* (¹) .... *196*....

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Tassa L. ....

Bollo a data

Cartellino del bollettario

L'Ufficiale di Posta

Modello ch 8 bis
Ediz. 1967

(¹) *La data deve essere quella del giorno in cui si effettua il versamento.*

Servizio dei Conti Correnti Postali

Ricevuta di un versamento

*di L.** 6000 (in cifre)

Lire Seimila (in lettere)

eseguito da ....

sul c/c N. **3-57180** *intestato a:*

RADIOPRATICA

20125 MILANO - Via Zuretti, 52

Addì (¹) .... *196*....

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Tassa L. ....

numerato di accettazione

L'Ufficiale di Posta

Bollo a data

(*) Sbarrare con un tratto di penna gli spazi rimasti disponibili prima e dopo l'indicazione dell'importo.

La ricevuta non è valida se non porta il cartellino o il bollo rettang. numerato.

Spazio per la causale del versamento. La causale è obbligatoria per i versamenti a favore di Enti e Uffici Pubblici.

Parte riservata all'Ufficio dei conti correnti.

N. .... dell'operazione.

Dopo la presente operazione il credito del conto è di L. ....

Il Verificatore

AVVERTENZE

Il versamento in conto corrente è il mezzo più semplice e più economico per effettuare rimesse di denaro a favore di chi abbia un C/C postale.

Per eseguire il versamento il versante deve compilare in tutte le sue parti, a macchina o a mano, purchè con inchiostro, il presente bollettino (indicando con chiarezza il numero e la intestazione del conto ricevente qualora già non vi siano impressi a stampa).

Per l'esatta indicazione del numero di C/C si consulti l'Elenco generale dei correntisti a disposizione del pubblico in ogni ufficio postale.

Non sono ammessi bollettini recanti cancellature, abrasioni o correzioni.

A tergo dei certificati di allibramento, i versanti possono scrivere brevi comunicazioni all'indirizzo dei correntisti destinatari, cui i certificati anzidetti sono spediti a cura dell'Ufficio dei conti correnti rispettivo.

Il correntista ha facoltà di stampare per proprio conto i bollettini di versamento, previa autorizzazione da parte dei rispettivi Uffici dei conti correnti postali.

La ricevuta del versamento in c/c postale in tutti i casi in cui tale sistema di pagamento è ammesso, ha valore liberatorio per la somma pagata, con effetto dalla data in cui il versamento è stato eseguito.

Fatevi Correntisti Postali!

Potrete così usare per i Vostri pagamenti e per le Vostre riscossioni il

POSTAGIRO

esente da tassa, evitando perdite di tempo agli sportelli degli Uffici Postali.

L'EFFETTO ANTI PARASSITA DELLE ANTENNE A QUADRO

In virtù della loro direttività potrete escludere disturbi e interferenze dal vostro apparecchio radio

Le moderne antenne a quadro, che uniscono alla funzionalità radioelettrica un motivo ornamentale, vengono costruite con sistemi tecnici e in certe forme che sono assai lontane dai tempi... eroici della radio, specialmente per quel che riguarda l'ingombro del componente. Basti pensare che alcuni tipi di antenne a quadro di vecchia costruzione superavano il metro di altezza! Tuttavia, se è cambiata la forma, il principio di funzionamento è rimasto sempre lo stesso. All'antenna a quadro si richiede oggi, oltre che la funzione di collettore di onde radio, un'attività supplementare: quella di rifiutare talune frequen-

Fig. 1 - Antenna a quadro equilibrata a bassa impedenza, munita di circuito amplificatore di alta frequenza a valvola. L'alimentazione è prelevata dal circuito dell'apparato cui questa antenna viene accoppiata.

COMPONENTI

CONDENSATORI

C1 = 500 pF (variabile)
C2 = 100.000 pF
C3 = 100.000 pF
C4 = 50.000 pF
C5 = 500 pF

RESISTENZE

R1 = 80 ohm
R2 = 50.000 ohm
R3 = 100.000 ohm

VARIE

V1 = 6BA6
S1 = commutatore multiplo

ze parassite. L'effetto antiparassita delle antenne a quadro, di qualunque tipo esse siano, si basa sulla direttività dell'antenna stessa. E ciò significa che, sotto l'aspetto antiparassita, un'antenna a quadro risulterà tanto più efficace quanto più essa si rifiuta di captare le frequenze generate da una sorgente stabile e continua come può essere, ad esempio, una linea di conduzione dell'alta tensione; naturalmente la sorgente di frequenze indesiderabili e la posizione del trasmettitore non debbono trovarsi sulla stessa linea. E' assai difficile, tuttavia, che con l'antenna a quadro si possa contemporaneamente ricevere la massima intensità di segnale proveniente dalla emittente, eliminando completamente le frequenze parassite. Quel che si riesce a ottenere, in pratica, è una soluzione di compromesso tra intensità di segnale ricevuto e intensità di segnali-disturbo rifiutati. In ogni caso occorre sempre tener presente che l'antenna a quadro è enormemente meno sensibile ai disturbi che un'antenna di fortuna, come ad esempio quelle ottenute collegando dei fili tra le pareti di una stanza.

Fig. 2 - Così deve essere realizzato il cablaggio del circuito amplificatore di alta frequenza collegato all'antenna a quadro equilibrata a bassa impedenza.

In virtù del loro effetto direttivo le antenne a quadro permettono di evitare, in una certa misura, alcune interferenze provocate da due emittenti il cui scarto di frequenza sia insufficiente per la selettività del ricevitore (la direttività permette di eliminare il trasmettitore indesiderabile).

Molte antenne a quadro sono fornite di una valvola amplificatrice incorporata, che permette di compensare la poca energia elettromagnetica captata dall'antenna stessa, aumentando notevolmente la sensibilità del ricevitore. Allo stato attuale della tecnica, volendo escludere il fenomeno antiparassita, un complesso rappresentato da un'antenna a quadro e una valvola amplificatrice offre le stesse possibilità di una antenna, correttamente installata, montata senza la valvola amplificatrice, della lunghezza di 20-25 metri. Ma per ben fissare le idee dobbiamo ricordare che esistono antenne a quadro munite di una valvola amplificatrice di alta frequenza ed esistono anche antenne a quadro munite di due valvole amplificatrici. Tra questi due tipi di antenna non esistono differenze sostanziali per quel che riguarda la sensibilità di ricezione. La seconda valvola non è altro che una valvola raddrizzatrice e non una valvola amplificatrice di alta frequenza. L'antenna quadra ad una sola valvola ricava l'alimentazione anodica e quella di accensione del filamento dal circuito alimentatore dell'apparecchio radio ricevente cui è collegata.

Due categorie

Attualmente si costruiscono diversi tipi di antenne a quadro, ma tutte queste possono essere raggruppate in due categorie: le antenne a quadro a bassa impedenza e le antenne a quadro ad alta impedenza. Quelle a bassa impedenza sono composte da una o due spire di grandi dimensioni, e sono accoppiate ad un circuito induttivo-capacitivo accordato sulla frequenza che si vuol ricevere. Nelle antenne a quadro ad alta impedenza, al contrario, l'induttanza del circuito accordato, in virtù delle sue dimensioni o del sistema costruttivo, svolge il ruolo di antenna vera e propria.

Di qualunque tipo siano, le antenne a quadro si comportano come le bobine di induzione nei confronti della componente magnetica orizzontale del campo elettromagnetico generato dai trasmettitori. Questa componente è perpendicolare alla direzione della propagazione delle onde; ciò spiega il perchè dell'orientamento delle antenne a quadro rispetto alla direzione della stazione trasmittente; soltanto con tale orientamento si può ottenere la mas-

Fig. 1 - Antenna a quadro equilibrata a bassa impedenza, munita di circuito amplificatore di alta frequenza a valvola. L'alimentazione è prelevata dal circuito dell'apparato cui questa antenna viene accoppiata.

COMPONENTI

CONDENSATORI

C1 = 500 pF (variabile)
C2 = 100.000 pF
C3 = 100.000 pF
C4 = 50.000 pF
C5 = 500 pF

RESISTENZE

R1 = 80 ohm
R2 = 50.000 ohm
R3 = 100.000 ohm

VARIE

V1 = 6BA6
S1 = commutatore multiplo

ze parassite. L'effetto antiparassita delle antenne a quadro, di qualunque tipo esse siano, si basa sulla direttività dell'antenna stessa. E ciò significa che, sotto l'aspetto antiparassita, un'antenna a quadro risulterà tanto più efficace quanto più essa si rifiuta di captare le frequenze generate da una sorgente stabile e continua come può essere, ad esempio, una linea di conduzione dell'alta tensione; naturalmente la sorgente di frequenze indesiderabili e la posizione del trasmettitore non debbono trovarsi sulla stessa linea. E' assai difficile, tuttavia, che con l'antenna a quadro si possa contemporaneamente ricevere la massima intensità di segnale proveniente dalla emittente, eliminando completamente le frequenze parassite. Quel che si riesce a ottenere, in pratica, è una soluzione di compromesso tra intensità di segnale ricevuto e intensità di segnali-disturbo rifiutati. In ogni caso occorre sempre tener presente che l'antenna a quadro è enormemente meno sensibile ai disturbi che un'antenna di fortuna, come ad esempio quelle ottenute collegando dei fili tra le pareti di una stanza.

Fig. 2 - Così deve essere realizzato il cablaggio del circuito amplificatore di alta frequenza collegato all'antenna a quadro equilibrata a bassa impedenza.

In virtù del loro effetto direttivo le antenne a quadro permettono di evitare, in una certa misura, alcune interferenze provocate da due emittenti il cui scarto di frequenza sia insufficiente per la selettività del ricevitore (la direttività permette di eliminare il trasmettitore indesiderabile).

Molte antenne a quadro sono fornite di una valvola amplificatrice incorporata, che permette di compensare la poca energia elettromagnetica captata dall'antenna stessa, aumentando notevolmente la sensibilità del ricevitore. Allo stato attuale della tecnica, volendo escludere il fenomeno antiparassita, un complesso rappresentato da un'antenna a quadro e una valvola amplificatrice offre le stesse possibilità di una antenna, correttamente installata, montata senza la valvola amplificatrice, della lunghezza di 20-25 metri. Ma per ben fissare le idee dobbiamo ricordare che esistono antenne a quadro munite di una valvola amplificatrice di alta frequenza ed esistono anche antenne a quadro munite di due valvole amplificatrici. Tra questi due tipi di antenna non esistono differenze sostanziali per quel che riguarda la sensibilità di ricezione. La seconda valvola non è altro che una valvola raddrizzatrice e non una valvola amplificatrice di alta frequenza. L'antenna quadra ad una sola valvola ricava l'alimentazione anodica e quella di accensione del filamento dal circuito alimentatore dell'apparecchio radio ricevente cui è collegata.

Due categorie

Attualmente si costruiscono diversi tipi di antenne a quadro, ma tutte queste possono essere raggruppate in due categorie: le antenne a quadro a bassa impedenza e le antenne a quadro ad alta impedenza. Quelle a bassa impedenza sono composte da una o due spire di grandi dimensioni, e sono accoppiate ad un circuito induttivo-capacitivo accordato sulla frequenza che si vuol ricevere. Nelle antenne a quadro ad alta impedenza, al contrario, l'induttanza del circuito accordato, in virtù delle sue dimensioni o del sistema costruttivo, svolge il ruolo di antenna vera e propria.

Di qualunque tipo siano, le antenne a quadro si comportano come le bobine di induzione nei confronti della componente magnetica orizzontale del campo elettromagnetico generato dai trasmettitori. Questa componente è perpendicolare alla direzione della propagazione delle onde; ciò spiega il perchè dell'orientamento delle antenne a quadro rispetto alla direzione della stazione trasmittente; soltanto con tale orientamento si può ottenere la mas-

Fig. 3 - La semplicità del sistema meccanico, che permette l'orientamento dell'antenna a quadro verso il trasmettitore, è evidenziata nel disegno qui riprodotto.

sima intensità di assorbimento di energia elettromagnetica. Qualora si sistemasse l'antenna a quadro in una direzione perpendicolare alla stazione trasmittente, le tensioni indotte sugli avvolgimenti dell'antenna risulterebbero nulle. In ogni caso la posizione in cui si annulla l'ascolto è molto più ristretta di quella in cui l'ascolto raggiunge la sua massima intensità. Questi effetti direttivi delle antenne a quadro vengono sfruttati in radiogoniometria per localizzare la posizione di funzionamento di un trasmettitore.

Antenna a quadro a bassa impedenza

Sulla sinistra dello schema teorico di fig. 1 è rappresentato il disegno simbolico caratteristico di un'antenna a quadro equilibrata a bassa impedenza.

L'antenna propriamente detta è realizzata con due spire di filo di rame isolato del diametro di 2 mm. Non si tratta di spire circolari, ma di avvolgimento quadrato di lato 20 cm. In totale, per costruire l'antenna a quadro, occorrono 160 cm. di filo di rame.

Il punto centrale dell'avvolgimento, come è dato a vedere nello schema elettrico, è collegato a massa; nello stesso disegno si può notare che la bobina L4 di accoppiamento è a bassa impedenza.

Le bobine di accordo L1-L2-L3 sono estremamente semplici ed ogni lettore potrà realizzarle con la massima facilità. Il supporto deve essere un tubo di cartone bachelizzato, del diametro di 18 mm. I tre avvolgimenti, relativi alle bobine L1-L2-L3, devono essere realizzati nello stesso senso, uno dopo l'altro, con un intervallo di 2 mm fra un avvolgimento e l'altro.

Per l'avvolgimento L3 occorrono 8 spire di filo di rame smaltato del diametro di 0,5 mm; per l'avvolgimento L2 occorrono 85 spire di filo di rame smaltato, ricoperto in seta, del diametro di 0,2 mm; per l'avvolgimento L1 occorrono 110 spire, compatte, dello stesso tipo di filo usato per l'avvolgimento L2 (anche l'avvolgimento L2 deve essere realizzato con spire compatte).

Per l'avvolgimento L4 occorrono 5 spire di filo di rame smaltato del diametro di 0,5 mm. Questo avvolgimento, contrariamente a quanto è dato a vedere nello schema pratico di fig. 2, nel quale si è preferita la chiarezza schematica dell'avvolgimento, deve essere realizzato sopra l'avvolgimento L3 relativo alla bobina per l'ascolto delle onde corte.

L'avvolgimento L2 serve per l'ascolto delle onde medie, mentre l'avvolgimento L1 viene collegato al circuito quando ci si vuol sintonizzare sulla gamma delle onde lunghe. La commutazione delle varie gamme d'onda è ottenuta per mezzo del commutatore multiplo S1, che provvede a cortocircuitare a massa le bobine non utilizzate.

Amplificatore AF

Nel settore destro del circuito teorico di fig. 1 è rappresentato lo schema di un amplificatore di alta frequenza particolarmente adatto per l'accoppiamento di un'antenna a quadro con il circuito di entrata di un ricevitore radio. Il circuito è pilotato dalla valvola 6BA6, che è un pentodo amplificatore a radiofrequenza.

L'alimentazione di questo circuito amplificatore viene derivata dall'alimentatore dell'apparecchio radio a valvole, a circuito supereterodina, cui l'antenna a quadro con amplificatore viene collegata.

Il collegamento fra il segnale a radiofrequenza amplificato e la presa di antenna del ricevitore deve essere ottenuto con cavo coassiale, di tipo flessibile, a deboli perdite; la calza metallica del cavo deve essere collegata perfettamente con il telaio metallico in cui è montato il preamplificatore AF, da una parte, e con il telaio metallico del ricevitore radio, dall'altra.

Nel caso di fischi od inneschi, dovuti all'inserimento del preamplificatore di alta frequenza, occorrerà aggiungere una resistenza in serie al condensatore di accoppiamento C5, a valle di questo, cioè fra il componente e il cavo coassiale. Il valore di questa resistenza deve essere determinato sperimentalmente, dopo una serie di prove e tentativi fino ad ottenere la sparizione completa dell'innesco o del fischio introdotti dall'amplificatore a radiofrequenza.

Montaggio

Il montaggio dell'amplificatore AF deve essere eseguito secondo i disegni delle fig. 2 e 3.

In fig. 2 è indicato il piano di cablaggio dell'amplificatore, mentre in fig. 3 è indicato il sistema meccanico che permette l'orientamento dell'antenna a quadro verso il trasmettitore.

Trattandosi di un circuito amplificatore di alta frequenza, è assolutamente necessario provvedere ad un ottimo sistema di schermatura del complesso. Il telaio metallico, nel quale si realizza il cablaggio, dovrà essere richiuso con una lastra metallica sul fondo. Soltanto in questo modo si può essere sicuri di aver circoscritto completamente l'alta frequenza. La valvola V1 deve essere schermata completamente; per tale motivo lo zoccolo viene montato su una lastrina metallica fissata sul fondo del telaio, in modo che la valvola risulti racchiusa entro lo schermo elettromagnetico.

IL BUTANO NEL SALDATORE A MANO

A molti di voi senz'altro l'unico saldatore a mano familiare è quello a punta calda, quello che adoperate per lavorare sui circuiti elettronici. In commercio però si trova anche questo saldatore a mano, alimentato da una bomboletta di gas butano identica a quelle impiegate negli accenditori a gas. La piccola e potente fiamma che sprigiona da questa torcia è di universale impiego: utilissimo in casa, indispensabile nelle officine. Il saldatore Ronson può essere infatti impiegato per saldare tubi di ferro, congiungere lamiere e grondaie, riparare gioielli, piegare vetro, rimuovere vernice, stucco e molti altri usi vari e impensati. Serve ad esempio ai mobilieri per invecchiamento dei mobili; brucia nidi di vespe e calabroni, fonde ghiaccio sui gradini.. è assolutamente economico.

Senza una buona antenna non funziona e serve soltanto per l'ascolto delle emittenti locali

il ricevitore SENZA ENERGIA

Anche il ricevitore radio più semplice, quello che tutti i radiotecnici hanno realizzato all'inizio dei loro studi, può vantare una storia. Una trentina d'anni or sono questo ricevitore era conosciuto con il nome di « radio galena ». Oggi i principianti definiscono, più modernamente, questo ricevitore con l'espressione di « radio a diodo ». Rimane inteso che il diodo non può essere altro che l'attuale diodo al germanio montato in una gran parte di apparecchi radio di tipo commerciale in funzione di elemento rivelatore.

Ieri, dunque, avevamo la radio galena; oggi abbiamo la radio a diodo; è cambiata la terminologia, sono cambiati i componenti, ma il principio di funzionamento è rimasto sempre lo stesso. Il classico « detector », cioè l'elemento rivelatore dei segnali radio, continua sempre a svolgere lo stesso compito, quello di trasformare la corrente alternata ad alta frequenza, generata dalle onde radio in arrivo, in corrente unidirezionale, in modo da poter efficacemente utilizzare la componente di bassa frequenza rappresentativa dei segnali sonori inviati nello spazio dalle stazioni radiotrasmittenti. Ma la storia del più elementare tipo di ricevitore radio non è racchiusa fra queste due sole tappe, perchè fra il cristallo di galena e quello di germanio si sono inseriti, col passare degli anni, molti altri tipi di elementi rivelatori di segnali radio; fra questi si possono ricordare la « blenda », la « bornitezincite », il « carborundum », la « pirite », la « marcassite », la « cerusite », il « perikon », ecc. In ogni caso in tutti questi ricevitori radio l'unica fonte di energia è sempre stata il circuito antenna-terra, perchè attraverso questo l'apparecchio radio ha sempre assorbito l'unica... linfa vitale per il suo funzionamento, quella che permette l'ascolto in cuffia delle emittenti radiofoniche. In cuffia e non attraverso l'altoparlante! Perchè l'energia captata dal sistema antenna-terra è molto modesta e non può assolutamente essere in grado di pilotare da sola un altoparlante; per far funzionare questo componente occorrono le pile oppure l'energia assorbita dalla rete-luce.

Ma per il principiante l'ascolto in cuffia è più che sufficiente, specialmente quando si tratta del primo radiomontaggio, cioè della prima applicazione pratica nella quale si ripongono tutte le nozioni acquisite e con esse l'entusiasmo e la passione di chi appena incomincia.

Esame del circuito

In serie al circuito antenna-terra sono collegati due condensatori variabili (C1 + C2) che, in pratica, rappresentano un'unica capacità, perchè il collegamento in parallelo di due o più condensatori variabili equivale ad un unico condensatore di valore capacitivo pari alla somma delle singole capacità. E poichè nel nostro caso i condensatori C1 e C2 hanno il valore di 500 pF ciascuno, si può concludere che in serie al circuito antenna-terra è collegato un solo condensatore varia-

Fig. 1 - Circuito teorico del ricevitore radio funzionante con la sola energia delle onde elettromagnetiche captate dall'antenna.

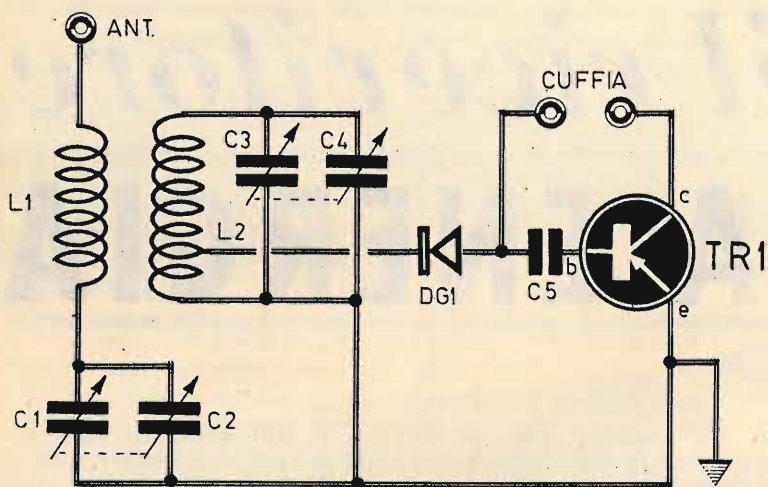
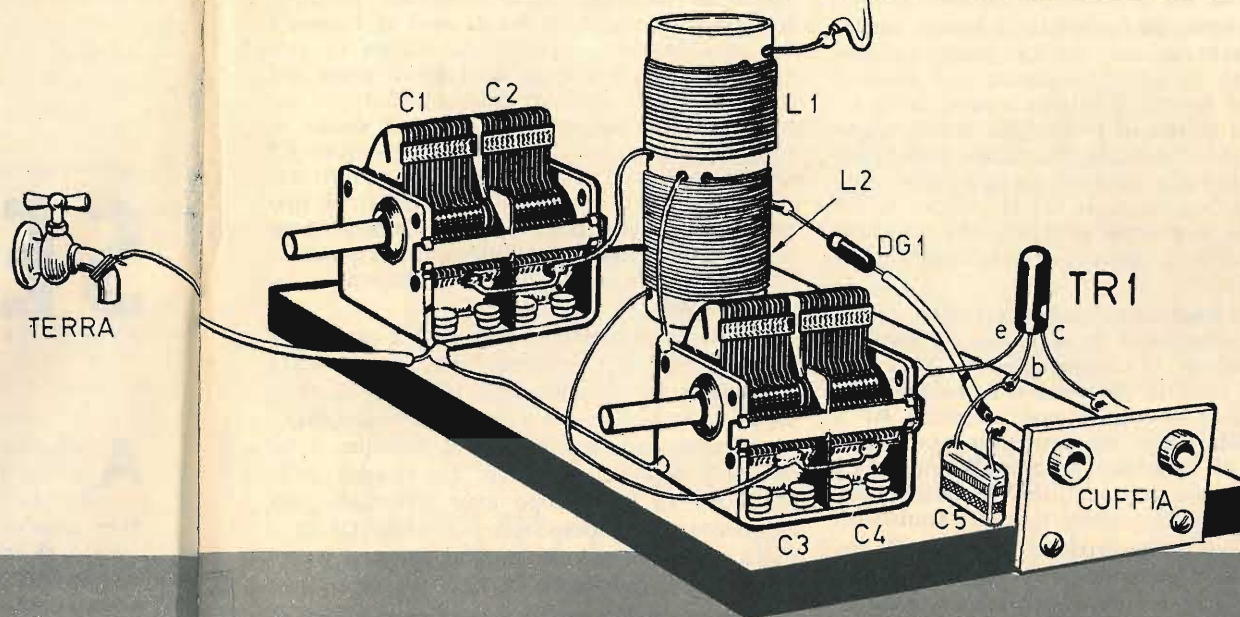



Fig. 2 - Ecco come si presenta, a montaggio ultimato, il ricevitore per principianti con ascolto in cuffia. Questo ricevitore non funziona se sprovvisto di antenna e terra.

COMPONENTI

C1 = 500 pF (variabile)
C2 = 500 pF (variabile)
C3 = 500 pF (variabile)
C4 = 500 pF (variabile)
C5 = 2 μF (a carta o altro tipo)
DG1 = OA70 (diodo al germanio)
TR1 = OC70 (OC71)
Cuffia = 2.000 ohm
L1-L2 = (vedi testo)

Il transistor amplificatore di bassa frequenza è alimentato soltanto dalle radioonde

bile (teorico) del valore di 1.000 pF. A che cosa servono questi condensatori? Per rispondere a tale domanda occorre por mente locale sulla funzionalità del circuito antenna-terra e sulle sue caratteristiche elettriche.

Il circuito antenna-terra è un circuito risonante su una vasta gamma di frequenze: ciò significa che su questo circuito sono presenti le debolissime correnti di alta frequenza generate dai molti campi elettromagnetici che giungono ad influenzare l'antenna. Ma la risonanza del circuito antenna-terra dipende dalle caratteristiche elettriche degli elementi che lo compongono, cioè dai valori capacitivi e induttivi distribuiti lungo il circuito stesso. Ebbene, se in qualche modo si riesce, durante il funzionamento del ricevitore radio, a correggere una delle grandezze elettriche caratteristiche, tanto meglio!

In pratica si potrebbe indifferentemente intervenire sulle grandezze capacitive e su quelle induttive; noi abbiamo scelto la variazione di capacità. Manovrando il perno del condensatore variabile doppio C1-C2, si riesce ad esaltare la sensibilità del ricevitore durante l'ascolto, aumentando la potenza e la chiarezza di ricezione.

Dall'avvolgimento L1 all'avvolgimento L2 i segnali radio si trasferiscono in virtù del fenomeno di induzione elettromagnetica. Intorno all'avvolgimento L1 si forma un campo elettromagnetico il quale genera nell'avvolgimento L2 una tensione indotta, che è causa di una corrente indotta ad alta frequenza, rappresentativa dei segnali radio captati dall'antenna.

Circuito di sintonia

La bobina L2, unitamente al condensatore variabile doppio C3-C4, il circuito di sintonia, quello nel quale si verifica la selezione dei segnali radio. In pratica, a seconda della posizione delle lamine fisse del condensatore variabile, rispetto a quelle mobili, si ottiene un preciso valore capacitivo che caratterizza, unitamente alla bobina di sintonia L2, la frequenza di risonanza del circuito, la frequenza che corrisponde, cioè, a quella del segnale radio che si vuol ricevere. I due condensatori variabili C3-C4 corrispondono ad un unico condensatore del valore capacitivo di 1.000 pF, perchè essi sono collegati in parallelo fra di loro. Questa seconda capacità variabile rappresenta il secondo comando manuale del ricevitore, dopo quello di sensibilità. In pratica, manovrando il perno di C3 + C4 si ricerca la emittente desiderata, mentre regolando il perno di C1 + C2 si aumenta la sensibilità del ricevitore; quest'ultimo comando lo si potrebbe paragonare un po' al potenziometro di volume dei normali ricevitori radio, anche se con quest'ultimo non ha nulla a che vedere.

Rivelazione e amplificazione

Il diodo al germanio DG1 provvede alla rivelazione dei segnali radio di alta frequenza, cioè si lascia attraversare soltanto dalle semionde di uno stesso nome della corrente alternata di alta frequenza, per poter inviare al

circuito di bassa frequenza la sola componente BF rappresentativa delle voci e dei suoni.

A valle del diodo DG1 si ottengono due tensioni, una alternata di bassa frequenza ed una continua che serve a polarizzare il transistor TR1. La componente alternata di bassa frequenza è applicata, tramite il condensatore C5, alla base del transistor TR1, per essere sottoposta ad un processo di amplificazione. E qui potremmo meravigliare il lettore se abbiamo presentato un... rudimentale circuito amplificatore di bassa frequenza nel quale è assente ogni forma di alimentazione artificiale; ma ogni forma di meraviglia dovrà scomparire quando si penserà che dallo spazio l'antenna è riuscita a captare energia elettromagnetica che, nel circuito del ricevitore radio, si trasforma in energia elettrica, che provvede ad alimentare il circuito amplificatore pilotato da TR1.

Il funzionamento di questo circuito amplificatore è semplice e lo abbiamo già parzialmente descritto: la componente continua della tensione rivelata polarizza il transistor TR1 sul collettore; la componente alternata BF è applicata alla base del transistor per essere sottoposta al processo di amplificazione. La cuffia costituisce il trasduttore acustico e l'elemento di carico di collettore del transistor. Termina così la descrizione teorica del circuito di questo semplice ricevitore alimentato soltanto dall'energia assorbita dall'antenna.

Il lettore non dovrà pretendere grossi risultati da questo circuito, perchè esso è stato appositamente concepito per i principianti e per la ricezione della emittente locale.

Costruzione delle bobine

Le bobine L1 ed L2 sono avvolte su un supporto di bachelite o cartone bachelizzato di forma cilindrica, del diametro di 20 mm. - Per la bobina L1 si dovranno avvolgere 110 spire di filo di rame rivestito in seta, del diametro di 0,6 mm. - Per la bobina L2 si dovranno avvolgere 90 spire dello stesso tipo di filo usato per l'avvolgimento L1, avendo cura di ricavare una presa intermedia alla 35ª spira a partire dal lato massa del circuito.

A montaggio ultimato, nel caso in cui la sensibilità del ricevitore risultasse insufficiente, si potrà ridurre il numero delle spire della bobina L2, per tentativi, fino a raggiungere la massima potenza sonora. Questo lavoro di indagine pratica può essere compiuto spellando leggermente il conduttore ogni due o tre spire sull'avvolgimento L2 ed applicando in questi stessi punti il conduttore proveniente dal condensatore variabile C3-C4.

Montaggio

Il montaggio del ricevitore deve essere realizzato su un supporto di materiale isolante, di forma rettangolare. Su di esso si fissano i due condensatori variabili, la bobina di sintonia e il supporto delle boccole di presa per la cuffia. I collegamenti vengono effettuati sopra lo stesso supporto ed anche il diodo di germanio, il transistor e il condensatore C5 rimangono fissati soltanto attraverso i loro terminali. Il tutto compone un circuito di tipo sperimentale, destinato ad essere ulteriormente sviluppato oppure definitivamente... demolito quando lo studio per la radiotecnica sarà progredito.

Non vi sono problemi di messa a punto per questo semplice ricevitore, perchè esso dovrà funzionare subito dopo aver ultimato il montaggio. L'importante è che il ricevitore risulti collegato ad una efficiente antenna e ad un buon circuito di terra. La ricerca delle emittenti va fatta dopo aver sistemato, inizialmente, il condensatore variabile C1-C2 a metà corsa, facendo ruotare il perno del condensatore variabile C3-C4.

Appena sintonizzato il ricevitore si ritornerà sul perno del condensatore variabile C1-C2, facendolo ruotare fino ad ottenere la massima potenza di uscita in cuffia.

Il transistor

Il transistor TR1 è di tipo PNP. Per esso si può far uso del tipo OC70 anche se il transistor OC71 può risultare migliore agli effetti della ricezione. In ogni caso il transistor è munito di tre terminali, che non devono essere assolutamente scambiati tra di loro; il terminale di collettore si trova in corrispondenza della macchiolina colorata impressa sull'involucro esterno del componente; il terminale di base si trova al centro; quello di emittore si trova all'estremità opposta. Soltanto per i principianti ricordiamo che non conviene tagliare i terminali del transistor, con lo scopo di accorciarli, perchè esso dovrà servire anche per altri successivi montaggi e perchè il terminale lungo preserva, in certo qual modo, il componente dagli effetti dannosi del calore prodotto dal saldatore.

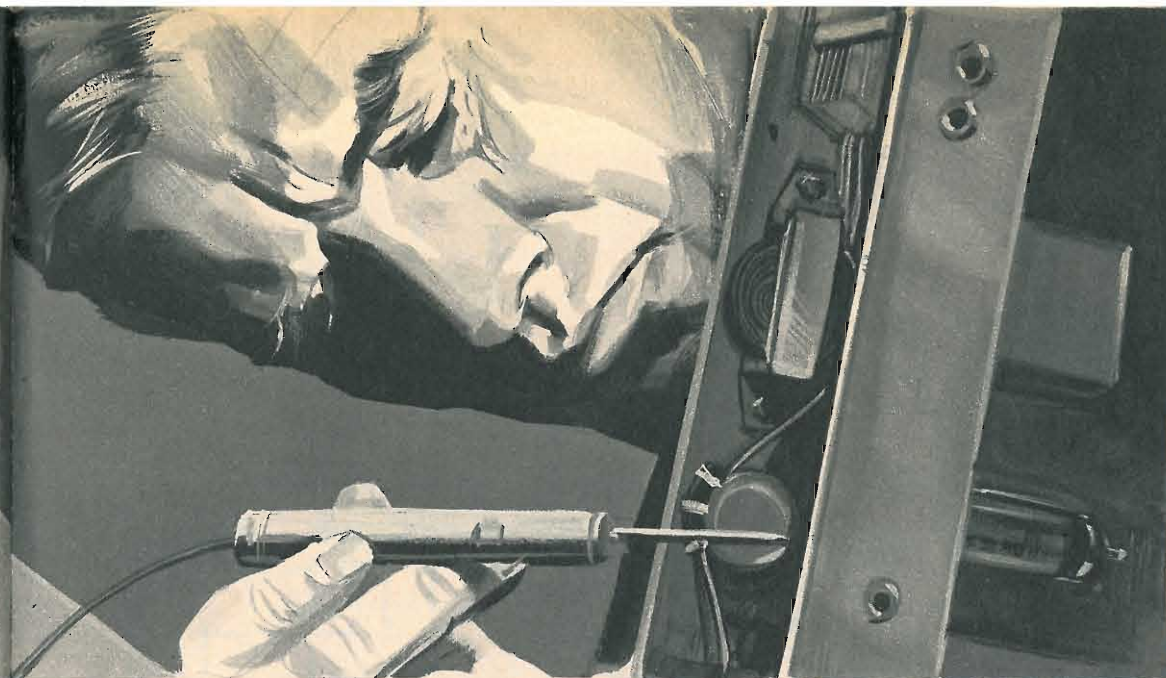
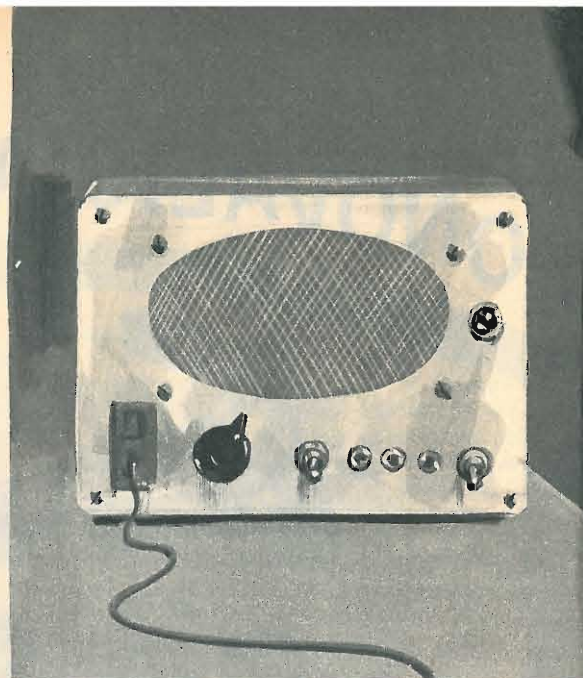
AMPLI SIGNAL

Due strumenti in uno: alimentatore da banco più signal-tracer

Gli strumenti di misura e di controllo sono diventati oggi così numerosi da creare un vero e proprio problema di sistemazione ordinata sul banco di lavoro del radiotecnico. Chi non vuol... affogare, quindi, in questo... mare pieno di indici, bottoni, interruttori, luci colorate ed altro, deve mettersi subito al riparo. In caso contrario non ci sarà più possibile racchiudere in pochi metri quadrati di spazio il nostro regno elettronico sperimentale o il laboratorio professionale vero e proprio. Andando avanti di questo passo saremo costretti a stancare, durante la nostra giornata lavorativa, non solo il cervello e le braccia, bensì le gambe, perchè dovremmo camminare molto per passare da uno strumento all'altro e perdere anche del tempo prezioso per individuare questo o quello strumento necessario durante una particolare operazione.

Bisogna dunque ricorrere alla... sintesi. Che cosa vogliamo dire con ciò? Vogliamo semplicemente dire che gli strumenti sono sempre necessari e non è possibile rinunciare ad essi, ma occorre che ogni strumento adempia contemporaneamente alle funzioni di due o più strumenti. Volete un esempio? Eccovelo! Si tratta di comporre un apparato radioelettrico il quale funzioni contemporaneamente da alimentatore e da signal-tracer. Certamente si tratta di un apparato utilissimo per chi esperimenta, per chi monta e per chi ripara circuiti radioelettrici. Da una parte si ha la possibilità di usufruire di una tensione continua per l'alimentazione dei circuiti anodici e di quella alternata per i circuiti accensione delle valvole; dall'altra si ha la possibilità di prelevare un segnale radio in qualsiasi punto di un circuito, negli stadi di alta ed in quelli di bassa frequenza, per ascoltarlo regolarmente attraverso l'altoparlante. E non vi sembra per lo meno originale un tale apparecchio? Ma la originalità qui non conta; quel che importa è raggiungere lo scopo di riunire in un solo contenitore due apparati diversi di grande e continua necessità in ogni laboratorio radiotecnico. E se si pensa che questa soluzione di raggruppare, in uno solo, due diversi apparecchi, comporta anche un vantaggio economico notevole, sotto l'aspetto costruttivo, allora si può ben concludere dicendo che l'amplisignal è uno strumento che val proprio la pena di realizzare e di sistemare sul proprio banco di lavoro.

Circuito teorico

L'entrata del circuito dell'amplisignal è collegata alla sezione triodo della valvola V1, che è una valvola doppia perchè in essa sono contenuti un triodo e un pentodo. La valvola V1 è di tipo ECL86 con accensione a 6,3 volt. I segnali applicati all'entrata del circuito sono trasmessi, tramite il condensatore C1 alla griglia controllo della sezione triodica della valvola V1. I segnali devono essere sempre di bassa frequenza, perchè il triodo è adatto all'amplificazione di questo tipo di segnali. La polarizzazione è ottenuta mediante la resistenza R1, mentre il carico anodico è rappresentato dalla resistenza R4. I segnali amplificati, uscenti dall'anodo (piedino 9), vengono applicati, tramite il condensatore di accoppiamento C4, alla griglia controllo della sezione pentodo della valvola V1. L'applicazione del segnale della griglia controllo avviene tramite il potenziometro R6, che permette di dosare il segnale che si vuol amplificare. Il potenziometro R6 rappresenta in pratica l'elemento di controllo manuale del volume sonoro dell'apparecchio. La polarizzazione del pentodo è ottenuta per mezzo della resistenza catodica R3.

I segnali amplificati dal pentodo vengono applicati all'avvolgimento primario del trasformatore d'uscita T1, che costituisce il carico anodico della sezione pentodo. Il trasformatore d'uscita T1 deve avere un'impedenza primaria di 5.000 ohm; l'impedenza dell'avvolgimento secondario deve essere pari a quella della bobina mobile dell'altoparlante.

Circuito alimentatore

Il circuito alimentatore monta un trasformatore di alimentazione dotato di avvolgimento primario adatto a tutte le tensioni di rete. Gli avvolgimenti secondari sono in numero di due: quello per l'alimentazione anodica, a 250 volt, e quello per l'accensione del filamento della valvola V1, a 6,3 volt. Questo trasformatore di alimentazione deve avere una potenza di 60 watt.

La tensione di 250 volt viene raddrizzata per mezzo di un raddrizzatore al selenio di tipo a ponte RS1; il raddrizzatore deve essere in grado di sopportare la tensione di 250 volt e la corrente di 100 mA. La tensione raddrizzata viene livellata dalla cellula di filtro composta dalla resistenza R7 e dai condensatori elettrolitici C8-C9. Mediante il deviatore a due vie S1a-S1b è possibile commutare il circuito nelle sue due funzioni: quella di signal-tracer e quella di alimentatore. Facendo funzionare il circuito come alimentatore, la tensione anodica e quella di accensione del filamento della valvola vengono escluse dal circuito del signal-tracer. Queste stesse tensioni si possono prelevare attraverso tre boccole applicate sul pannello frontale dello strumento; la boccola centrale si riferisce al conduttore comune di massa.

Il condensatore di rete C10 è disegnato nello schema teorico dell'apparecchio con alcuni trattini relativi al collegamento del componente; ciò vuol significare che questo condensatore deve essere montato soltanto se nell'altoparlante si avvertono ronzii quando il potenziometro R6 è regolato a tutto volume.

La sonda

La sonda esploratrice è montata in un contenitore metallico che ha funzioni di schermo elettromagnetico. Il collegamento fra la sonda esploratrice e la boccola di entrata dell'apparecchio deve essere ottenuto per mezzo di cavo schermato. Ciò è molto importante perchè la sonda esploratrice può essere usata per il prelievo di segnali di bassa frequenza e per quelli di alta frequenza. Per i segnali di bassa frequenza la schermatura della sonda e del cavo di collegamento non rappresentano due elementi indispensabili per il preciso funzionamento dell'apparecchio; per l'alta frequenza, al contrario, occorre assolutamente provvedere alla schermatura di tutto il complesso, per evitare ogni eventuale dispersione dei segnali prelevati dal circuito che si sta esaminando.

La composizione della sonda esploratrice è alquanto semplice; il puntale è collegato al

Fig. 1 - Circuito teorico dello strumento multiplo, che può funzionare da alimentatore di alta e di bassa tensione e da signal-tracer; questo circuito può essere anche utilizzato in veste di amplificatore di bassa frequenza.

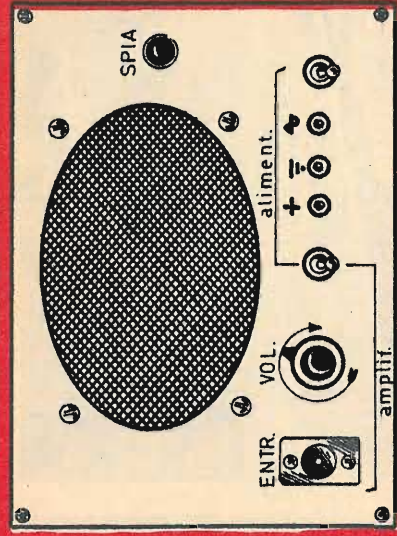
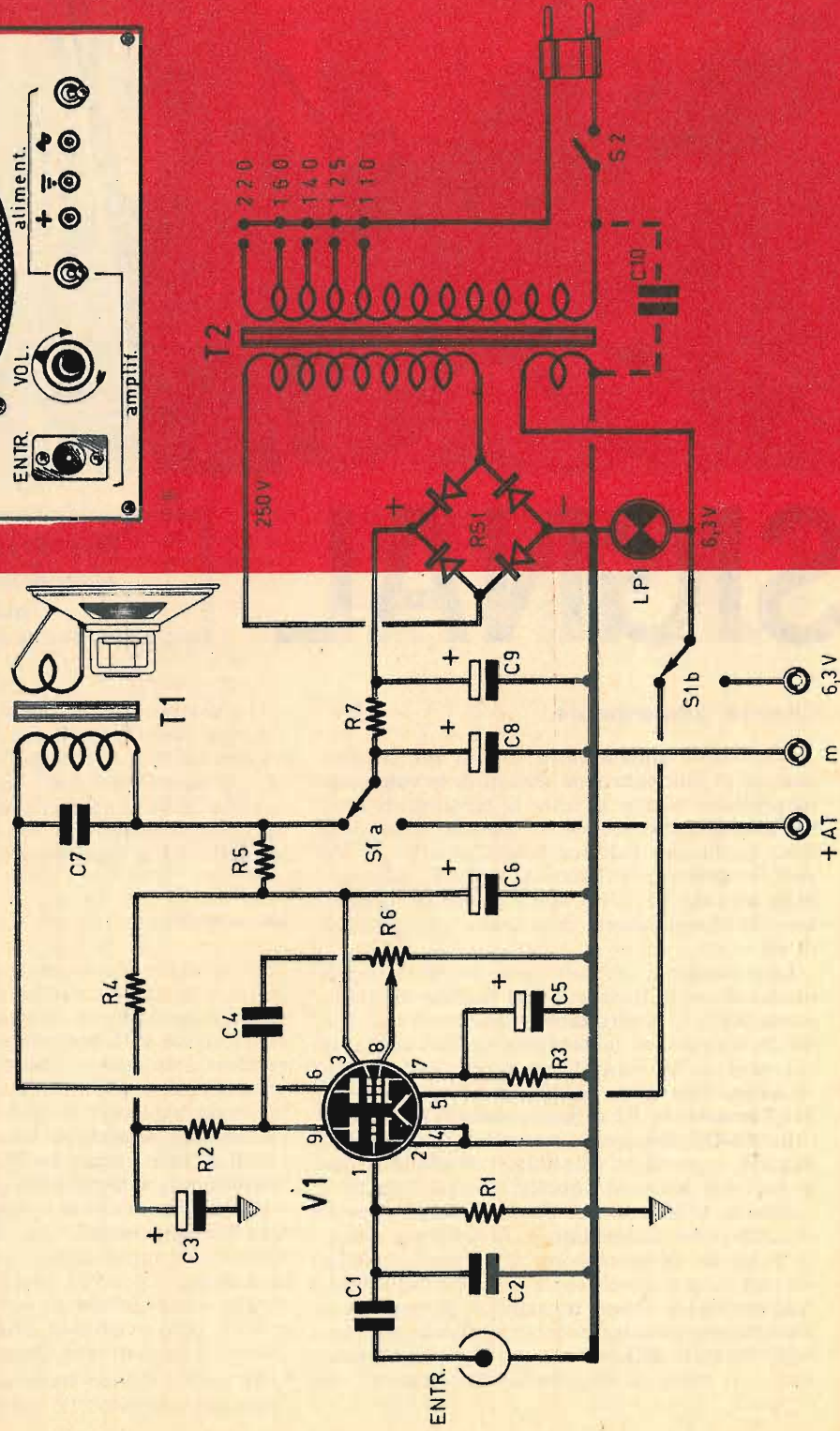
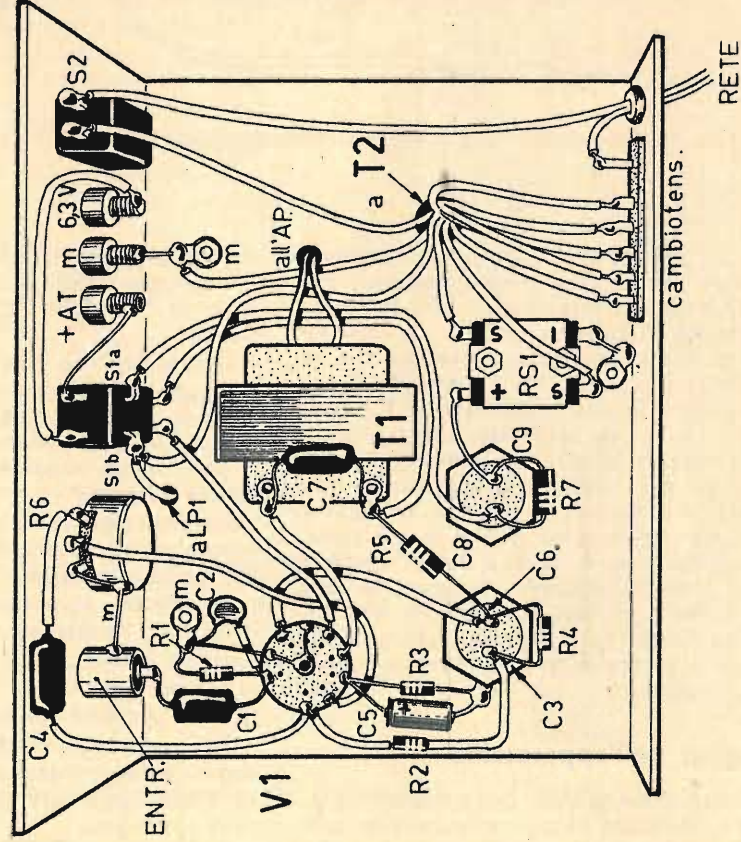



Fig. 2 - Piano di cablaggio dello strumento multiplo. La realizzazione pratica del circuito è ottenuta su telaio metallico. Sul pannello frontale dello strumento (disegno a pag. precedente) sono applicati i comandi, le prese di tensione e l'altoparlante.

COMPONENTI

CONDENSATORI

C1 = 47.000 pF (a carta)
C2 = 150 pF (ceramico)
C3 = 16 μF - 350 Vl. (elettrolitico)
C4 = 47.000 pF (a carta)
C5 = 100 μF - 25 Vl. (elettrolitico)
C6 = 16 μF - 350 Vl. (elettrolitico)
C7 = 2.000 pF (a carta)
C8 = 16 μF - 450 Vl. (elettrolitico)
C9 = 16 μF - 450 Vl. (elettrolitico)
C10 = 5.000 pF (a carta)
C11 = 15 pF (ceramico)

RESISTENZE

R1 = 10 megaohm
R2 = 86.000 ohm
R3 = 150 ohm - 2 watt
R4 = 5.000 ohm
R5 = 1.000 ohm - 1 watt
R6 = 500.000 ohm (potenz. a variaz. log.)
R7 = 550 ohm - 2 watt
R8 = 47.000 ohm

VARIE

V1 = ECL86
T1 = 5.000 ohm (trasf. d'uscita)
T2 = 60 watt (trasf. d'alimentaz.)
RS1 = 250 volt - 100 mA (raddrizz. a ponte)
LP1 = 6 volt - 150 mA. (lampada-spia)
S1 = deviatore a due vie
S2 = interruttore
S3 = deviatore a una via
DG1 = OA81 (diodo al germanio)

Fig. 3 - Circuito teorico della sonda da applicarsi allo strumento multiplo per l'ascolto dei segnali AF e BF.

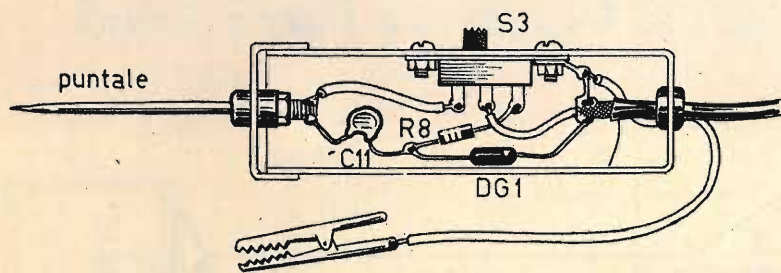
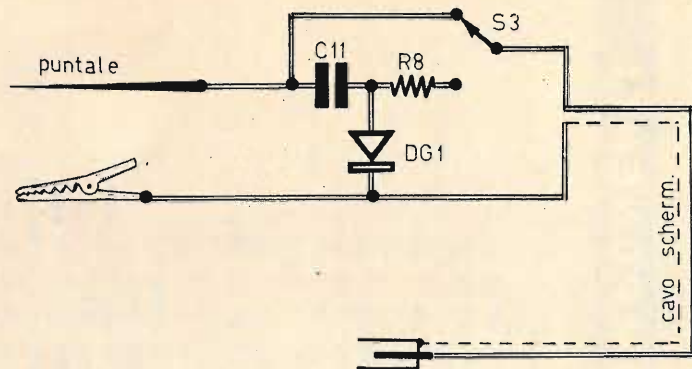



Fig. 4 - La sonda deve essere montata in un contenitore metallico che ha funzioni di schermo elettromagnetico.

contenitore per mezzo di una boccola isolata. Il deviatore S3 ad una via-due posizioni permette di commutare la sonda nelle due possibili posizioni di funzionamento: prelievo dei segnali di bassa frequenza e prelievo dei segnali di alta frequenza. Per l'esame dei segnali di bassa frequenza il deviatore S3 è commutato in modo da applicare direttamente i segnali prelevati dal puntale al circuito del signal-tracer; per l'esame dei segnali di alta frequenza, il deviatore S3 applica, in serie al puntale, il condensatore C11 e la resistenza R8; tra questi due elementi e il conduttore di massa è presente il diodo al germanio DG1, che provvede a rivelare i segnali di alta frequenza, in modo che al circuito del signal-tracer possano pervenire, principalmente, segnali di bassa frequenza.

Montaggio dell'apparecchio

La realizzazione pratica dell'apparecchio deve essere realizzata in un contenitore metallico con funzioni di schermo elettromagnetico. Il cablaggio è fatto su telaio metallico, che ha funzioni di conduttore unico del circuito di massa.

Il montaggio va eseguito in due tempi diversi; dapprima si eseguono tutte quelle operazioni di ordine meccanico che richiedono l'uso del cacciavite e delle pinze; successivamente si pone mano al saldatore per la composizione del cablaggio.

Sul pannello frontale dello strumento risultano applicati: l'altoparlante, la presa jack di collegamento con la sonda esploratrice, il bottone relativo al potenziometro di volume, il deviatore, l'interruttore, le tre prese per la tensione continua e quella alternata e, infine, la lampada spia LP1, che si accende soltanto quando si agisce sull'interruttore S2.

Per questo tipo di apparecchio non è necessaria alcuna operazione di taratura, perchè esso dovrà funzionare subito dopo aver ultimato il montaggio.

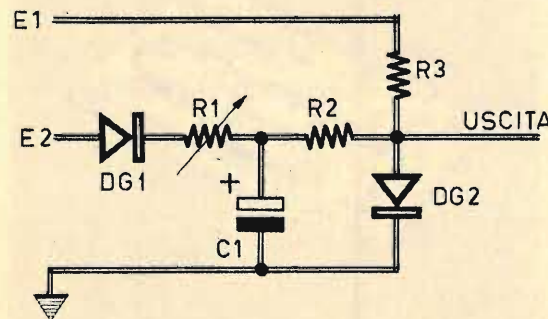
ATTENUATORE DI LIVELLO AUTOMATICO

Funziona da compressore dinamico dei segnali a bassa frequenza

Vi sono molte applicazioni pratiche della bassa frequenza nelle quali il livello del segnale deve rimanere costante il più possibile o, tutt'al più, non oltrepassare un certo limite: la sonorizzazione industriale, la registrazione magnetica, la modulazione dei trasmettitori, l'interfonìa, ecc. E in questo settore della radiotecnica sono noti numerosi sistemi compressori di dinamica, più o meno efficaci. Quello che presentiamo in queste pagine si differenzia da ogni altro tipo di limitatore di dinamica per la sua eccezionale efficacia, dato che il livello di uscita rimane costante sul ± 2% quando le tensioni di entrata variano in rapporto da 1 a 20.

In radiotrasmissione o nella registrazione professionale, il tecnico del suono dispone di un pannello di comando nel quale sono presenti, in gran numero, gli attenuatori, mediante i quali egli realizza sapienti dosature e mescolamenti. Tenendo conto della natura dei suoni da trasmettere o da registrare, il tecnico riduce o aumenta il livello per la parola, la musica, il solista, l'orchestra, il « pianissimo » o il « forte », mettendo in atto tutta la verità per realizzare una specie di compressione di dinamica manuale e soggettiva. Ma l'elettronica, con il suo continuo progredire, ha voluto assistere questo specialista del suono con un dispositivo elettronico, che è una specie di potenziometro attenuatore automatico, assai più sicuro e più rapido della mano dell'uomo. Nel tempo passato sono stati progettati e proposti numerosi dispositivi attenuatori di livello, senza che questi potessero mai accontentare completamente i tecnici del suono. In pratica la maggior parte di questi montaggi sono risultati poco efficaci, perchè hanno sempre introdotto una distorsione notevole, mentre l'elemento personale soggettivo dell'uomo costituisce per la musica una superiorità sull'automatismo senza... cuore dei dispositivi elettronici.

Vi sono tuttavia numerosi settori della radiotecnica in cui una leggera distorsione non è dannosa e nei quali una compressione manuale sarebbe del tutto impensabile; proprio in questi settori un montaggio elettronico automatico molto efficace risulterebbe prezioso, anche se esso dovesse opporsi all'alta fedeltà. Ed è proprio per questo tipo di applicazioni che abbiamo provveduto al progetto del montaggio qui presentato.

Fig. 1 - Il circuito di compressione è composto da due distinti circuiti, che possono essere eccitati da uno stesso segnale o da segnali diversi. Il circuito attenuatore è ad alta impedenza mentre il circuito pilota deve essere a bassa impedenza (1.500 ohm al massimo). L'entrata E1 serve per l'applicazione del segnale da regolare; l'entrata E2 serve per il segnale di comando. Componenti: R1 = 1.200 ohm; R2 = 47.000 ohm; R3 = 470.000 ohm; C1 = 10 µF - 12 Vl; DG1-DG2 = OA81.

Sorveglianza acustica

Una delle applicazioni più importanti ed immediate dell'attenuatore automatico di livello consiste nel controllo acustico di sorveglianza ospedaliera.

In tutte le cliniche mediche o chirurgiche esiste una sala, o un insieme di ambienti, di rianimazione. In chirurgia questo servizio si svolge dopo l'uscita dalla sala operatoria; in medicina esso accoglie gli intossicati, gli ammalati in stato comatoso, ecc.; tutti questi pazienti richiedono una sorveglianza continua e scrupolosa. Ma se questo servizio deve svolgersi in diversi locali, una sola persona non è più sufficiente a tenere sott'occhio tutti gli ammalati. Un sorvegliante solo sarebbe costretto, in queste condizioni, a recarsi da un locale all'altro soffermandosi al capezzale degli ammalati più gravi. Attualmente per questi ammalati si preferisce eliminare la sorveglianza diretta, dando la preferenza ad un controllo centralizzato della temperatura fisiologica e del ritmo cardiaco. In una stanza in cui avviene la sorveglianza centralizzata vengono segnalate le misure rilevate dagli strumenti applicati ai singoli ammalati. E' ovvio che un tale sistema di controllo risulta mol-

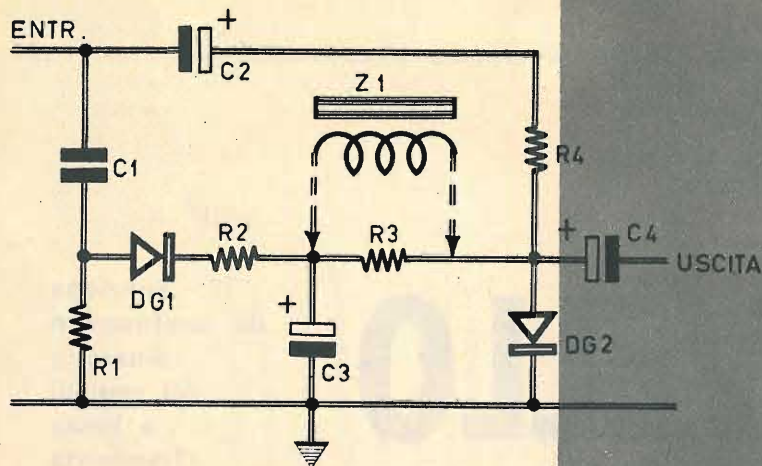
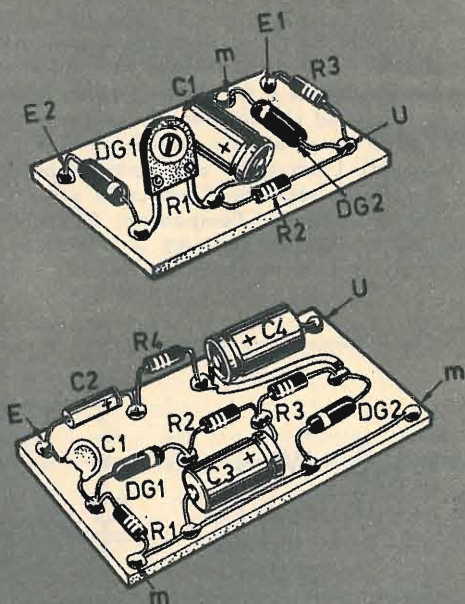



Fig. 2 - L'applicazione di un segnale comune ai due circuiti di fig. 1 impone l'utilizzazione di condensatori d'arresto delle componenti continue. L'efficacia del montaggio può essere notevolmente aumentata sostituendo la resistenza R3 con una impedenza di bassa frequenza (Z1). Componenti: C1 = 100 μF; C2 = 0,5 μF - 12 Vl.; C3 = 10 μF - 12 Vl.; C4 = 10 μF - 12 Vl.; R1 = 10.000 ohm; R2 = 1.200 ohm; R3 = 47.000 ohm; R4 = 470.000 ohm; DG1-DG2 = OA81; Z1 = 200.000 ohm.

to complesso e costoso, mentre esso può essere semplificato limitandolo alla sorveglianza della sola temperatura fisiologica e alla possibilità, per l'infermiera di turno, di ascoltare in ogni momento l'ammalato, il suo respiro, l'eventuale delirio, il pianto, per recarsi immediatamente presso di lui in caso di necessità.

La sorveglianza acustica degli ammalati consiste nel sistemare al loro capezzale un microfono collegato, per mezzo di cavo elettrico, ad un pannello centrale comprendente gli elementi di selezione dell'origine sonora, dell'amplificazione e della riproduzione. Ogni letto è equipaggiato con un microfono fissato al muro in prossimità della testa del paziente. Poichè i rumori da controllare possono essere debolissimi, è necessario che il microfono sia molto sensibile, mentre l'amplificatore deve essere ad elevato guadagno. In queste condizioni il minimo rumore, il suono più debole che si forma nel locale in cui si trova l'ammalato, rischiano di saturare l'amplificatore e, di conseguenza, le orecchie di chi è addetto alla sorveglianza. Ecco quindi la necessità dell'impiego, in questa speciale applicazione ospedaliera, dell'attenuatore automatico di livello.

L'esempio ora ricordato è uno dei tanti nei quali il nostro progetto può trovare utile applicazione pratica; lasciamo quindi al lettore la facoltà di servirsene nel modo migliore e più utile nelle sue applicazioni di sonorizzazione industriale, registrazione magnetica, modulazione di trasmissione, interfonìa, ecc.

Fig. 6 - Realizzazione pratica del circuito dell'attenuatore automatico di livello.

Circuito di compressione

Per la sorveglianza acustica degli ammalati è necessario disporre di una grande sensibilità, ma il livello di uscita dell'altoparlante non deve mai oltrepassare un dato livello. Di conseguenza la curva di risposta di tensione del compressore deve presentare un tratto al di là del quale il circuito funzioni da limitatore. Un tale risultato può essere ottenuto con i circuiti rappresentati nelle figure 1-2.

I diodi al germanio presentano alle deboli polarizzazioni positive una resistenza notevole che decresce rapidamente con legge esponenziale, con tensioni dirette crescenti. Questa è la proprietà messa in atto nel circuito qui presentato. Un diodo al germanio si comporta da divisore di tensione, rappresentato dalla resistenza R3 in serie con il diodo DG2. La resistenza del diodo è comandata dalla corrente continua circolante in esso e variabile con il segnale. Questa corrente continua è ottenuta raddrizzando il segnale con il diodo DG1. Il condensatore C1 rappresenta, assieme alle resistenze R1-R2, le costanti di tempo di apertura e di chiusura dell'attenuatore elettronico R3/DG2.

Se il circuito attenuatore è ad alta impedenza, il circuito pilota consuma una certa potenza, dato che esso deve far circolare una corrente crescente nel diodo DG2 dell'attenuatore.

I due circuiti di fig. 1 e fig. 2 possono essere collegati a diverse sorgenti, poichè è possibile modulare in ampiezza un segnale di bassa frequenza per mezzo di un altro oppure mescolandolo con un segnale di bassa frequenza a seconda delle costanti dei tempi. Un dimensionamento ragionevole dei due circuiti, che permetta in ogni caso di ottenere due segnali della stessa ampiezza, è da preferirsi quando si fa impiego del compressore di dinamica unitamente ad una sorgente comune. La separazione delle componenti continue impone il collegamento dei condensatori C1 e C2 (fig. 2).

Dimensionamento

Il dimensionamento è, ovviamente, funzione dei risultati ricercati. La costante dei tempi di chiusura è determinata principalmente per mezzo della resistenza R2, la resistenza diretta del diodo DG1 e, in misura minore, dalla resistenza R1 (fig. 2). La costante dei tempi aumenta leggermente ai deboli livelli, mentre la resistenza diretta del diodo DG1 si somma ai valori delle altre resistenze. Questo effetto può essere trascurato ai livelli medi e a quelli alti.

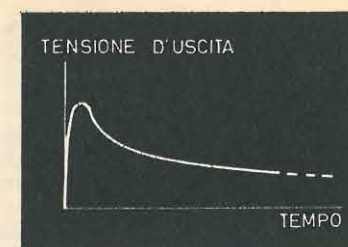



Fig. 3 - Curva di risposta della tensione di uscita in funzione del tempo in presenza di segnale costante. Modificando il valore della resistenza R1 (fig. 2), si può agire sul rilievo sonoro, dato che la costante dei tempi di chiusura è più lunga o più breve della durata media della sillaba. Lo stesso effetto si ottiene intervenendo sulla resistenza R2, ma la regolazione diviene meno regolare poichè l'efficacia aumenta notevolmente.

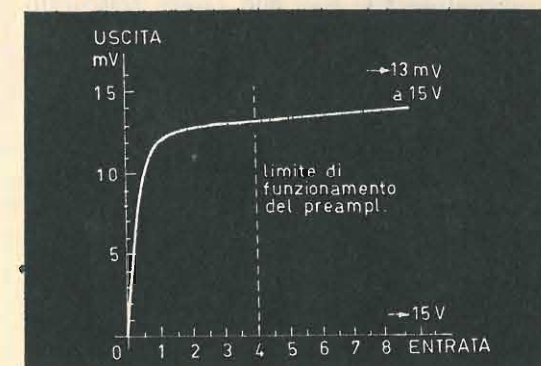



Fig. 4 - Curva caratteristica della tensione di uscita in funzione della tensione di entrata del circuito di compressione.

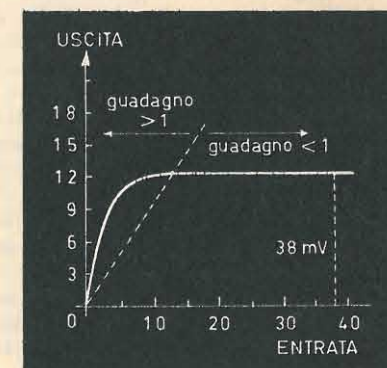



Fig. 5 - Curva caratteristica della tensione di uscita in funzione di quella di entrata del montaggio completo. Il guadagno del montaggio, inizialmente superiore a 1, diminuisce rapidamente. Per una tensione di entrata di 12 mV. circa, esso è pari all'unità; al di là di tale valore esso va al di sotto dell'unità.

La resistenza R1 (fig. 1) determina l'impedenza di entrata minima del circuito e, in particolare, con una sorgente di bassa frequenza unica, evita l'attenuazione esagerata delle frequenze elevate per mezzo del condensatore C1. Per una curva di risposta di frequenza accettabile, occorre che l'amplificatore collegato al limitatore dinamico abbia una impedenza di uscita debole rispetto a quella della resistenza R1 collegata in serie con il diodo al germanio DG1. Se questa condizione non può essere raggiunta, è preferibile separare i circuiti del segnale e di comando e collegarli per mezzo di due stadi amplificatori diversi. La resistenza R1 svolge ancora un altro compito, che giustifica la sua presenza anche con il collegamento separato dei due circuiti. Quando il condensatore C1 (fig. 2) ha un valore capacitivo superiore a quello del condensatore C3, esso può essere trascurato nei primi millesimi di secondo successivi all'apparizione del segnale, perchè esso si comporta come un conduttore. Il circuito viene richiuso per mezzo dell'impedenza collegata all'uscita della sorgente di bassa frequenza. La costante dei tempi reale, alla chiusura del circuito, è di conseguenza molto debole. In caso di apparizione repentina di un segnale di bassa frequenza all'entrata l'attenuatore viene immediatamente bloccato e l'equilibrio si realizza in virtù della resistenza R1 (fig. 2). L'effetto acustico è molto sgradevole e si traduce in pratica in una assenza del rilievo musicale e in una presenza di distorsione bizzarra. In ogni caso è da preferirsi una costante dei tempi R2-C3 dell'ordine di 1/10 fino ad 1/5. Per il dimensionamento delle resistenze R1 (fig. 1) ed R2 (fig. 2) occorre tener conto della resistenza diretta media del diodo e dell'impedenza di uscita dello stadio collegato. La curva di variazione della tensione (fig. 3) di uscita presenta una gobba che è funzione della costante dei tempi scelta per R1/C3. Agendo su R1 è possibile modificare il rilievo, e ciò può essere interessante per altre applicazioni del circuito.

Se la costante dei tempi di chiusura deve essere breve, occorre prevedere una costante dei tempi di apertura dell'attenuatore automatico molto lunga, con lo scopo di evitare la distorsione dovuta ad un rilievo esagerato.

La costante dei tempi di apertura è ottenuta per mezzo del condensatore C3 e della resistenza R3 collegati in serie con la resistenza diretta del diodo DG1; l'effetto dovuto alla resistenza R4 può essere trascurato.

La resistenza R4 (fig. 2) determina il livello di uscita dell'attenuatore, l'efficacia del compressore e il livello di limitazione. Il livello di uscita medio è tanto più elevato quanto più piccolo è il valore della resistenza R4, ma contemporaneamente diminuisce l'efficacia della compressione ed aumenta il valore della soglia da cui il segnale di uscita continua a mantenersi costante; per concludere si può dire che conviene sempre assumere per R4 un valore elevato.

Anche la resistenza R3 influisce sull'efficacia del limitatore, perchè quest'ultima diminuisce quando il valore della resistenza R3 aumenta. In pratica occorre raggiungere un compromesso, da risolversi caso per caso, fra le resistenze R3 ed R4, la costante dei tempi di apertura e il livello di uscita.

Caratteristiche

Con i valori indicati per i vari componenti del circuito di fig. 2, l'efficacia del progetto deve considerarsi ottima così come lo prova il diagramma di fig. 4. Per tutti i valori di tensione di entrata superiori ai 750 mV., il livello di uscita è costante con 12,5 mV., cioè 6 dB per 200 mV. all'entrata. Con il dimensionamento da noi adottato, il livello di uscita al di là dei 12,5 mV. corrispondente a 750 mV., all'entrata, continua a crescere leggermente per raggiungere i 13 mV. con 15 volt all'entrata. E' probabile che se avessimo utilizzato tensioni più elevate, avremmo trovato un punto a partire dal quale il livello di uscita, anzichè crescere, avrebbe cominciato a diminuire, mentre la tensione di entrata continua aumentava, purchè i diodi al germanio avessero resistito. Intervenendo sulla resistenza R4 la curva subisce modificazioni. Quando questa resistenza aumenta il livello di uscita diminuisce e la saturazione viene raggiunta più presto, mentre il punto per il quale l'ampiezza di uscita comincia a decrescere si avvicina all'origine. Pertanto con R4 = 1 megaohm questo punto si avvicina verso i 10 volt.

Circuiti di collegamento

E' stato detto più volte che il circuito compressore deve essere collegato ad una sorgente a bassa impedenza. Un transistor ad elevato guadagno, come ad esempio l'OC44, collegato in circuito con collettore comune, è in grado di soddisfare tale esigenza.

Poichè le perdite del circuito compressore dovute al suo collegamento sono molto elevate, occorre compensare il circuito interponendo uno stadio preamplificatore con guadagno equivalente. Circuiti di questo tipo sono stati più volte presentati sulla nostra Rivista e di essi il lettore potrà opportunamente servirsene realizzando un perfetto e corretto montaggio del circuito dell'attenuatore automatico di livello.

il vostro OSCILLATORE MODULATO

Senza di esso non si può tarare e neppure sperimentare

L'oscillatore modulato è, dopo il tester, lo strumento di misura più utile per tutti i radiotecnici. Esso è utile al dilettante e al professionista per la ricerca di uno stadio guasto in qualunque radioapparato e per la misura e messa a punto di tutti i radioricevitori. E si può dire che senza l'oscillatore modulato sia assolutamente impossibile lavorare con precisione e sicurezza. L'oscillatore modulato è un generatore di frequenze, cioè di segnali radio ad alta e a bassa frequenza, corrispondenti a tutte le lunghezze d'onda riscontrabili in pratica. Ed anche se da esso non escono voci e suoni, lo possiamo in certo qual modo paragonare ad una stazione radiotrasmittente che trasmette, tramite un cavo, segnali radio modulati e non modulati alla frequenza che si desidera. Si capisce quindi quale possa essere l'utilità di un tale strumento per coloro che debbono riparare un radioricevitore guasto oppure devono tararne i circuiti.

Il principiante che allestisce per la prima volta il suo rudimentale laboratorio può rinunciare, inizialmente, ai benefici che derivano dall'uso dell'oscillatore modulato; ma tale deficenza non può durare a lungo; prima o poi occorre decidersi, se si vuol progredire nello studio e nella pratica di questa affascinante materia. Ed anche in questo caso le soluzioni sono due: o si ricorre all'acquisto di uno strumento di tipo commerciale, oppure si provvede all'autocostruzione dell'apparecchio. Quella che suggeriamo noi è sempre la stessa: l'autocostruzione dello strumento, perchè con questa soluzione si sa esattamente ciò che si possiede e se allo strumento dovesse capitare qualche inconveniente si sa subito dove mettere le mani per rimetterlo in perfetta efficienza, senza ricorrere all'aiuto di nessuno. In questa soluzione vi è poi la garanzia della riuscita, perchè se non si commettono errori di cablaggio e si fa acquisto di componenti di una certa qualità il successo è assicurato per tutti. Qualche lettore potrebbe qui obiettare che l'oscillatore modulato è un apparecchio che presenta degli aspetti critici in taluni punti del circuito e che per tale motivo sia preferibile l'acquisto di uno strumento di tipo commerciale; ma noi rispondiamo che ogni difficoltà, in tal senso, è stata superata facendo ricorso al montaggio di talune parti già pronte, facilmente acquistabili in commercio, che agevolano il compito del montatore e garantiscono ancor più il successo finale.

Caratteristiche tecniche

L'oscillatore modulato, che presentiamo in queste pagine, è composto di circuiti molto semplici, in modo da renderlo realizzabile anche con mezzi ridotti a disposizione, come capita quasi sempre ai dilettanti. Ed ecco le principali caratteristiche:

1 - Erogazione di segnale AF puro.

2 - Erogazione di segnale AF modulato.

3 - Erogazione di segnale di modulazione BF.

Le gamme di alta frequenza coperte dal nostro oscillatore modulato sono le seguenti:

1ª Gamma:	**11 - 36,5 metri**
2ª Gamma:	**36 - 105 metri**
3ª Gamma:	**96 - 265 metri**
4ª Gamma:	**238 - 720 metri**
5ª Gamma:	**710 - 2100 metri**

Come si vede dunque il nostro apparecchio è in grado di emettere tutti i segnali compresi fra i 24 MHz. e i 140 KHz.

L'ampiezza del segnale di alta frequenza può essere dosata in virtù di due attenuatori (S1-R14), assolutamente efficaci. Il primo (S1) agisce per scatti successivi e serve per una at-

Fig. 3 - La valvola, il trasformatore di alimentazione, il gruppo oscillatore, il condensatore variabile e quello elettrolitico doppio risultano montati nella parte di sopra del telaio metallico.

COMPONENTI

CONDENSATORI

C1 = 500 pF (var. tipo Corbetta Mm3)
C2 = 50 pF (a pasticca)
C3 = 500 pF (a pasticca)
C4 = 5.000 pF (a pasticca)
C5 = 50 μF - 350 Vl. (elettrolitico)
C6 = 50 μF - 350 Vl. (elettrolitico)
C7 = 20.000 pF (a pasticca)
C8 = 100.000 pF (a carta)
C9 = 100.000 pF (a carta)
C10 = 500 pF (a pasticca)
C11 = 10.000 pF (a carta)
C12 = 10.000 pF (a carta)

RESISTENZE

R1 = 47.000 ohm
R2 = 1.000 ohm
R3 = 1.000 ohm
R4 = 1.000 ohm
R5 = 1.000 ohm
R6 = 1.000 ohm
R7 = 1.000 ohm
R8 = 1.000 ohm
R9 = 1.000 ohm
R10 = 1.000 ohm
R11 = 2.000 ohm - 2 watt
R12 = 47.000 ohm
R13 = 5.000 ohm (potenz. variaz. log.)
R14 = 5.000 ohm (potenz. variaz. lin.)

VARIE

V1 = ECH81
T1 = trasf. mod. (vedi testo)
T2 = trasf. d'alimentaz. (Corbetta D28)
RS1 = raddrizz. al silicio (BY100)
LP1 = lampada spia a 6, volt
S1 = commutatore multiplo (11 posizioni - 1 via)
S2 = interrutt. a leva
S3 = interrutt. a leva
J1 = impedenza AF (Geloso 558)
J2 = impedenza AF (vedi testo)
J3 = impedenza AF (vedi testo)
Gruppo oscillatore di tipo Corbetta a 5 gamme d'onda.

tenuazione grossolana. Il secondo (R14) è un attenuatore progressivo, che permette di ottenere tutte le ampiezze intermedie fra quelle comprese nelle resistenze che compongono l'attenuatore S1. In altre parole si può dire che per mezzo di R14 si ottengono le ampiezze comprese fra i valori estremi di R2-R3-R4, eccetera.

Il generatore di alta frequenza è una specie di piccolo trasmettitore che funziona su una gamma estesa di frequenze, ma contrariamente a quest'ultimo esso non deve irradiare energia nello spazio; si suol dire comunemente che l'oscillatore modulato non deve avere alcuna fuga, poichè tutta l'energia prodotta deve essere trasmessa sull'apparecchio sul quale si lavora, per mezzo di un cavo schermato, assai spesso chiamato « antenna fittizia ». Per raggiungere tale scopo si devono prendere alcune precauzioni, in modo da ridurre al minimo le fughe di alta frequenza e, in ogni caso, per ridurle al livello più basso; ecco il motivo per cui le schermature rappresentano gli accorgimenti più importanti per la buona riuscita dell'oscillatore modulato.

L'intero circuito dell'oscillatore deve essere assolutamente montato in un contenitore metallico, che ha funzioni di schermo elettromagnetico; due induttanze vengono collegate sui conduttori di rete (J2-J3), in modo da evitare che le correnti di alta frequenza vengano trasmesse sulla rete-luce.

Esame dello schema

Esaminiamo ora il circuito teorico dell'oscillatore modulato. Come si può constatare, il progetto prevede l'impiego di una sola valvola, anche se questa è di tipo multiplo, dato che si tratta di un triodo-eptodo ECH81.
La sezione triodica della valvola V1 è utilizzata come oscillatrice in circuito E.C.O. Essa è collegata ad un gruppo di alta frequenza di tipo commerciale, munito di commutatore multiplo che permette di sintonizzare l'apparecchio sulle 5 diverse gamme di frequenza. L'accordo è ottenuto per mezzo del condensatore variabile C1, ad una sola sezione e della capacità di 500 pF. Questo condensatore, unitamente alle bobine contenute nel gruppo di alta frequenza, concorre alla composizione del circuito oscillante. Il collegamento della bobina d'oscillatore, contenuta nel gruppo AF, con la griglia controllo della sezione triodica della valvola V1 è ottenuto per mezzo di un condensatore da 50 pF e una resistenza di fuga da 47 ohm collegata a massa. Questa resistenza è destinata a fissare il potenziale continuo dell'elettrodo di comando. L'accoppia-

mento necessario al mantenimento delle oscillazioni è ottenuto per mezzo di una presa intermedia realizzata sulla bobina contenuta nel gruppo AF. La placca è alimentata attraverso l'impedenza di alta frequenza J1 (Geloso 558), che impedisce all'alta frequenza di trasferirsi sull'alimentatore e di diffondersi, quindi, attraverso la rete-luce.

Il segnale di alta frequenza, generato dalla valvola e prelevato sulla sua placca, viene inviato all'attenuatore S1, attraverso il condensatore C3 da 500 pF. L'attenuatore S1 è rappresentato da un commutatore a nove posizioni, fra le quali sono interposte otto resistenze da 1000 ohm. Una nona resistenza (R10) da 1000 ohm, è sistemata fra l'ultima resistenza dell'attenuatore (R9) e massa. La prima resistenza dell'attenuatore è collegata all'uscita del condensatore di accoppiamento C3. Con questo sistema si ottiene un divisore di tensione.

La tensione ad alta frequenza, presente sul terminale centrale del commutatore S1, che funge da cursore, viene inviata sul terminale « caldo » del potenziometro R14, da 5.000 ohm, che svolge il compito di attenuatore progressivo. Il punto « freddo » del potenziometro R14 è collegato a massa; il cursore è collegato alla presa di uscita dell'alta frequenza per mezzo del condensatore C10. Su questa presa

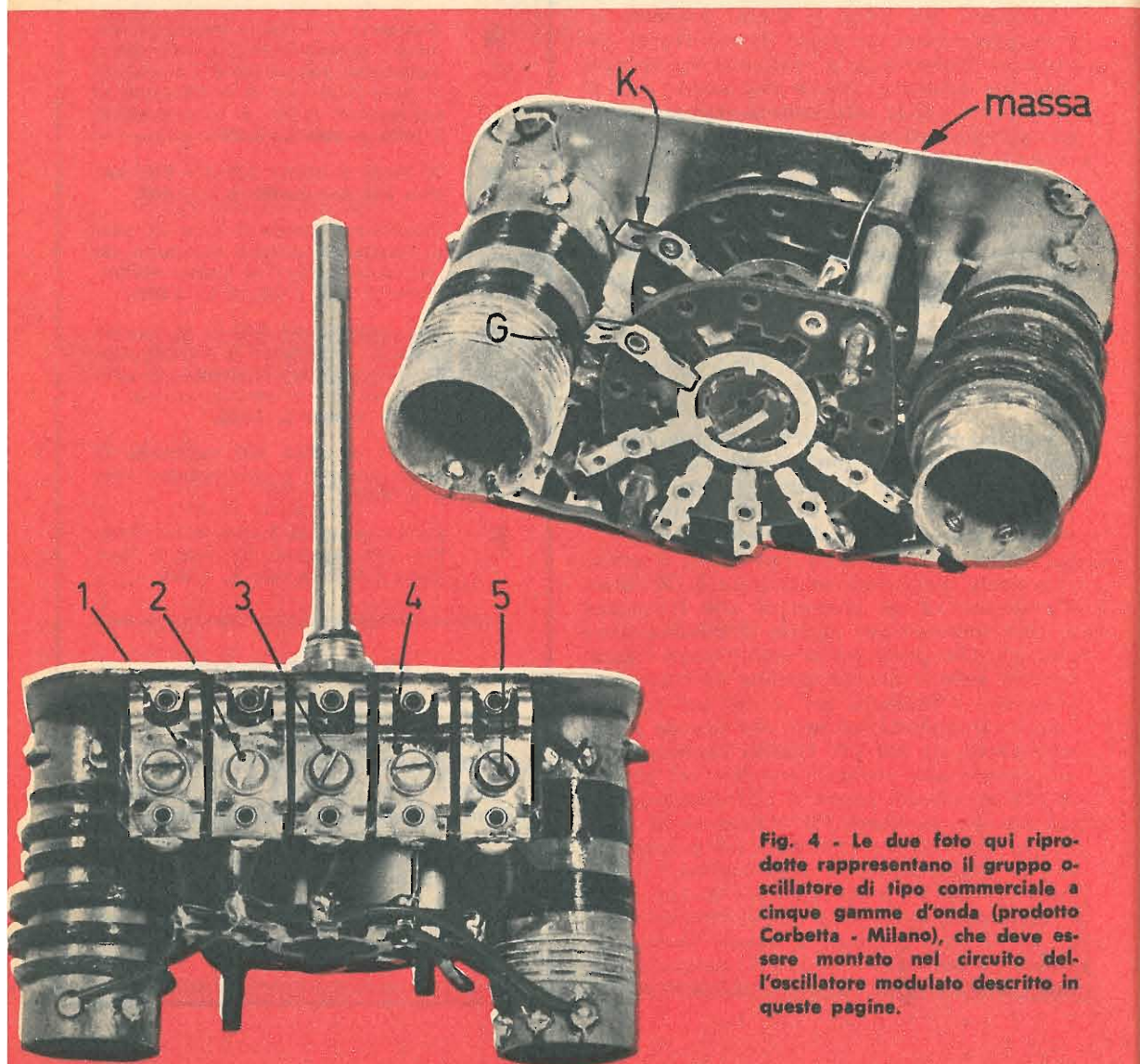



Fig. 4 - Le due foto qui riprodotte rappresentano il gruppo oscillatore di tipo commerciale a cinque gamme d'onda (prodotto Corbetta - Milano), che deve essere montato nel circuito dell'oscillatore modulato descritto in queste pagine.

schermata verrà collegato il cavo schermato che unisce l'oscillatore modulato con l'apparecchio che si vuol tarare.

Sezione eptodo di V1

La sezione eptodo della valvola V1 serve a produrre l'oscillazione di bassa frequenza necessaria per la modulazione del segnale di alta frequenza necessaria per la modulazione del segnale di alta frequenza. Per tale motivo essa è montata in circuito triodico, poichè la griglia schermo è collegata direttamente con la placca, mentre la terza griglia è collegata a massa.

L'avvolgimento oscillatore di bassa frequenza è rappresentato da un trasformatore, che verrà autocostruito secondo i dati citati più avanti. Uno dei due avvolgimenti del trasformatore di bassa frequenza è collegato al circuito di griglia controllo della sezione eptodo di V1, per mezzo di un condensatore di accoppiamento da 5.000 pF (C4) e di una resistenza di fuga da 47.000 ohm (R12). Il secondo avvolgimento di T1 è collegato sul circuito di placca della valvola. Il tutto si presenta quindi come un normalissimo oscillatore di bassa frequenza di tipo classico. L'applicazione del segnale di bassa frequenza nella sezione triodica della valvola V1 è ottenuta attraverso il catodo che è comune alle due sezioni della valvola. In questo modo avviene la modulazione dei segnali di alta frequenza. Il condensatore C7, da 20.000 pF, collegato fra la placca della sezione eptodo e massa, risolve il problema di accordo dell'oscillatore.

Segnale AF puro

Per permettere di ottenere, qualora lo si desideri, un segnale di alta frequenza puro, il circuito prevede l'inserimento dell'interruttore S2, che interrompe l'alimentazione ad alta tensione dell'oscillatore di bassa frequenza. In questo modo sul potenziometro R14 è presente la sola tensione relativa ai segnali di alta frequenza non modulati (puri). Sul potenziometro R13 sono presenti i segnali di bassa frequenza che vengono prelevati, attraverso il condensatore C8, dalla placca della sezione eptodo della valvola V1. Il cursore di R13 è collegato alla boccola di uscita per mezzo del condensatore C9 del valore di 10.000 pF.

Alimentatore

L'alimentatore, riportato in basso a destra dello schema rappresentativo del circuito teorico è di tipo normale. Esso fa impiego di un trasformatore di alimentazione (T2) dotato di avvolgimento primario adatto per tutte le tensioni di rete; gli avvolgimenti secondari sono in numero di due: quello con tensione a 190 volt ,per l'alimentazione dei circuiti ano-

dici e quello a 6,3 volt per l'accensione del filamento della valvola V1. La potenza minima di questo trasformatore deve essere di 25 watt; il tipo commerciale di più facile reperibilità è il trasformatore della Corbetta tipo D28. La tensione alternata a 190 volt viene raddrizzata dal raddrizzatore al silicio RS1, di tipo BY 100. La cellula di filtro è composta dalla resistenza R11 del valore di 2000 ohm - 2 watt e dal doppio condensatore elettrolitico a vitone C5-C6 del valore di 50 + 50 μF. La lampada spia LP1 è collegata in parallelo all'avvolgimento secondario di T2 a 6,3 volt.

Realizzazione del trasformatore T1

Tutti i componenti necessari per la realizzazione dell'oscillatore modulato sono di facile reperibilità commerciale. Fa eccezione il trasformatore di bassa frequenza T1, che dovrà essere costruito dal lettore. Per questa realizzazione occorre comporre un pacco lamellare con lamierini da 0,3 mm. Il nucleo ha una sezione di 3,6 cm^2 (larghezza = 1,8 cm. - altezza = 2 cm.). L'altezza complessiva del pacco lamellare è di 2 cm. Per l'avvolgimento primario si dovranno avvolgere 1.800 spire di filo di rame smaltato del diametro di 0,1 mm.; per l'avvolgimento secondario si dovranno avvolgere 6.000 spire di filo di rame smaltato del diametro di 0,1 mm. Per avvolgimento primario si intende quello collegato all'interruttore S2, cioè quello in cui fluisce la corrente anodica; l'avvolgimento secondario è quello che fa capo a massa e al condensatore C4.

Impedenze AF

L'impedenza di alta frequenza J1 è di tipo commerciale: Geloso 558. Per quanto riguarda invece le impedenze J2 e J3, collegate in serie ai conduttori di rete, queste dovranno essere realizzate direttamente dal lettore. Tutte e due le impedenze sono perfettamente identiche tra loro.

Per realizzarle occorre munirsi di due spezzoni di ferite del diametro di 10 mm.; su di essi si avvolgeranno 100 spire di filo di rame smaltato del diametro di 0,5 mm.; l'avvolgimento deve essere effettuato con strati sovrapposti, senza curarsi della eccessiva precisione pratica degli avvolgimenti stessi, anche se il disegno relativo al piano di cablaggio dell'oscillatore modulato può far pensare al contrario, perchè in esso sono state disegnate, per J2 e J3, due impedenze di produzione commerciale.

Montaggio

Il montaggio dell'oscillatore modulato deve essere realizzato seguendo gli schemi pratici riprodotti in queste pagine. Tutti i componenti vengono montati su uno stesso telaio metallico, in parte sopra e in parte sotto di esso. Il tutto deve essere poi introdotto in un contenitore metallico che ha funzioni di schermo elettromagnetico.

Sul pannello frontale dello strumento sono presenti: il perno di comando di sintonia, che fa capo al condensatore variabile C1, la lampadina spia LP1, il comando del gruppo oscillatore, che permette la commutazione di gamma, gli interruttori S2 ed S3, l'attenuatore a scatti S1, l'attenuatore di bassa frequenza R13 e l'attenuatore progressivo di alta frequenza R14; l'uscita del segnale di bassa frequenza è rappresentata da due boccole, mentre quella di alta frequenza è rappresentata da una presa schermata.

Per maggiore chiarezza dell'insieme di comandi dello strumento riteniamo opportuno riassumere in sintesi le varie funzioni dei comandi dello strumento:

R13 = comando di attenuazione dei segnali BF

R14 = comando di attenuazione fine dei segnali AF

S1 = comando di attenuazione a scatti dei segnali AF

S2 = interruttore che permette il prelievo dell'AF pura o modulata

S3 = interruttore di accensione del circuito

C1 = comando di sintonia

In questo elenco non è stato ricordato il comando del gruppo oscillatore, che permette la commutazione di gamma, perchè esso non è stato citato con una precisa sigla negli schemi elettrico e pratico.

Quadrante graduato

Sul pannello frontale dello strumento, in corrispondenza del condensatore variabile C1, è praticata una finestra, dietro la quale ruota un disco di cartone, che rappresenta il quadrante graduato dello strumento. In esso si dovranno riportare cinque graduazioni in colonna, corrispondenti alle cinque gamme di frequenza esplorabili dall'oscillatore. Ognuna di queste gamme è compresa fra gli estremi valori di frequenza precedentemente citati. La corrispondenza esatta fra i valori segnati sul quadrante e quelli reali si ottiene agendo sui compensatori montati sul gruppo oscillatore, servendosi di un oscillatore modulato campione.

CONVERTITORE

per la banda VHF

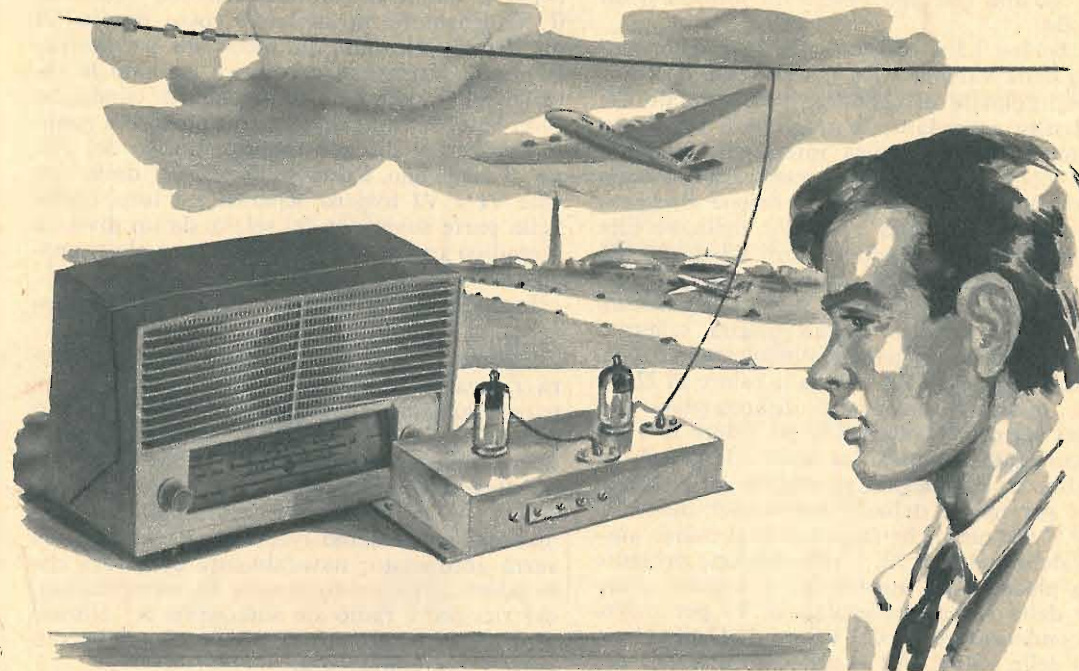
Ascoltate sulle medie le onde ultracorte

Le onde radio comprese tra i 10 metri e 1 metro appartengono alla gamma delle onde ultracorte. Ad esse corrispondono le frequenze comprese tra i 30 e i 300 MHz., che appartengono alla gamma delle altissime frequenze. Queste frequenze vengono indicate con la sigla VHF, che vuol significare « Very High Frequencies ».

Questa gamma viene utilizzata per le trasmissioni circolari, che richiedono canali molto larghi come, ad esempio, quelle della televisione e quelle a modulazione di frequenza. Occorre infatti ricordare che l'estensione dell'intera gamma delle onde medie è di poco superiore ai 1000 KHz., mentre l'estensione della gamma delle onde ultracorte è di 270.000 KHz. circa.

Il convertitore qui descritto risolve felicemente il problema dell'ascolto della gamma delle onde ultracorte con un ricevitore dotato soltanto delle onde medie; esso infatti deve essere accoppiato ad un ricevitore radio commutato nella gamma delle onde medie. Questo accoppiamento permette di poter ascoltare moltissime trasmissioni di emittenti pubbliche e private che, con i normali ricevitori radio, non si potrebbero ascoltare. Tra queste ricordiamo, prime fra tutte, le emittenti delle stazioni aeroportuali e quelle dei radioamatori. E questa possibilità di ascolto è ottenuta con una minima spesa.

Il progetto è pilotato da due valvole di tipo 6AK5; si tratta di una famosa valvola che, nel tempo passato, ebbe il suo momento di gloria, ma che ancor oggi viene largamente utilizzata dai radianti.

La semplicità e l'economicità di questo convertitore comportano, tuttavia alcuni difetti; per quel che riguarda la stabilità del circuito non v'è nulla da dire, perchè essa è da ritenersi sufficientemente buona. Quello che può considerarsi, invece, un difetto è senz'altro il « pulling », che rappresenta un fenomeno causato dal mantenimento della frequenza di oscillazione attraverso la regolazione del circuito di accordo del mescolatore. Questo difetto può essere ridotto regolando dapprima il condensatore variabile del circuito miscelatore e ricercando le emittenti con il condensatore variabile dell'oscillatore senza ritoccare la precedente regolazione. Ma la stabilità del circuito aumenterà sensibilmente se, in sede di realizzazione del circuito, si provvederà ad una schermatura completa fra i due apparati accoppiati tra di loro (convertitore e ricevitore radio), se si farà impiego di un telaio robusto schermando il pannello frontale del convertitore, in modo da annullare gli effetti capacitivi della mano durante le operazioni di regolazione del convertitore.

Circuito elettrico

Il circuito elettrico del convertitore per la gamma delle VHF è rappresentato in Fig. 1. L'alta frequenza captata dall'antenna è inviata al circuito accordato per mezzo della bobina L1. Gli avvolgimenti L1 ed L2 compongono un trasformatore di impedenza che eleva la tensione sull'avvolgimento secondario L2, e ciò avviene nel momento in cui si accorda il circuito sulla frequenza che si vuol ricevere, manovrando il perno del condensatore variabile C1. La tensione ad alta frequenza è inviata alla griglia controllo della valvola V1, che funge da mescolatrice, per mezzo del condensatore C2 da 10 pF; questa griglia (piedino 1 dello zoccolo) è collegata a massa per mezzo della resistenza R1 da 100.000 ohm.

La griglia schermo (piedino 6 dello zoccolo) è alimentata per mezzo della resistenza R3, da 10.000 ohm, disaccoppiata per mezzo del condensatore C3 da 10.000 pF. La placca (piedino 5 dello zoccolo) è alimentata in alta tensione attraverso l'impedenza di alta frequenza J1, che è di tipo Geloso 815 ad avvolgimento lineare. Questo circuito, che è di tipo aperiodico, fornisce una certa sovratensione che permette di evidenziare la differenza di frequenza fra l'onda da ricevere e la tensione erogata dall'oscillatore.

Il circuito oscillatore è di tipo E.C.O., cioè un circuito ben noto ai dilettanti, che presenta il vantaggio di essere stabile e di funzionare sempre. Per coloro che volessero saperne di più ricordiamo che la sigla E.C.O. rappresenta un'abbreviazione anglosassone di « electron coupled oscillator », che significa « oscillatore ad accoppiamento elettronico ». In generale si dice che esiste « accoppiamento elettronico » tra due circuiti elettrici quando, essendo esclusa ogni altra forma di accoppiamento, il trasferimento di energia dall'uno all'altro avviene tramite una valvola comune ad entrambi i circuiti. Il circuito E.C.O. consiste nell'insieme di due stadi, uno generatore pilota e uno amplificatore di potenza, con l'originalità che, entrambe le mansioni di generazione e amplifi-

cazione, vengono disimpegnate da una medesima valvola che può essere un tetrodo o un pentodo.

La bobina L3 è collegata fra la griglia controllo della valvola V2 e massa; essa costituisce, unitamente al condensatore variabile C8, il circuito accordato; la reazione è realizzata per mezzo di una presa intermedia ricavata sulla bobina L3 e collegata con il catodo della valvola V2 (piedini 2-7). La tensione alternata è inviata alla griglia controllo della valvola V2 per mezzo del condensatore C7 da 22 pF. La resistenza R6, del valore di 220.000 ohm, rappresenta la resistenza di fuga di griglia controllo della valvola V2. La griglia schermo (piedino 6 dello zoccolo) è alimentata per mezzo della resistenza R5, che ha il valore di 22.000 ohm; questa resistenza è disaccoppiata per mezzo del condensatore C6, del valore di 1.000 pF, collegata a massa. La placca della valvola (piedino 5) è collegata al circuito di alta tensione per mezzo della resistenza R4, del valore di 10.000 ohm, che rappresenta il carico anodico della valvola V2. L'alta tensione presente sulla placca della valvola V2 è inviata al catodo della valvola mescolatrice V1 per mezzo del condensatore C4 del valore di 47 pF. Il catodo della valvola V1 è collegato a massa per mezzo della resistenza R2 da 470 ohm, non disaccoppiata; il mescolamento delle due frequenze è ottenuto sul catodo della valvola V1.

Montaggio

Il montaggio del convertitore deve essere realizzato su telaio rigido, equipaggiato con un pannello frontale. I due condensatori variabili C1 e C8 usciranno, con i loro perni, attraverso il pannello frontale. Sarebbe bene che il condensatore variabile C8 fosse munito di un demoltiplicatore, in modo da permettere le piccole variazioni capacitive durante la rotazione del perno di comando del condensatore. Sarebbe bene che, contrariamente a quanto appare nel disegno rappresentativo del piano di cablaggio, i due stadi pilotati dalle valvole V1 e V2 fossero separati tra loro, anche nella parte superiore del telaio, da un divisore metallico con funzioni di schermo elettromagnetico.

In ogni caso la schermatura si rende necessaria fra le due bobine dei due stadi.

L'alimentazione anodica del convertitore verrà ricavata dal circuito alimentatore dell'apparecchio radio cui viene accoppiato il convertitore. La tensione anodica, comunque, non dovrà oltrepassare i 150 volt. Anche la tensione di accensione dei filamenti delle due valvole V1-V2 potrà essere ricavata dall'alimentatore dell'apparecchio radio cui il convertitore verrà accoppiato; naturalmente occorrerà che la potenza del trasformatore di alimentazione del ricevitore radio sia sufficiente per alimentare anche il circuito di accensione delle due valvole del convertitore.

Tutto il materiale necessario per la realizzazione di questo convertitore è di facile reperibilità commerciale; fanno eccezione le tre bobine L1-L2-L3, che dovranno essere costruite dal lettore in diversi dimensionamenti, relativamente alle frequenze da ricevere. Ricordiamo qui sotto i dati costruttivi delle tre bobine relativamente a due gamme di frequenze diverse.

Fig 1 - Schema elettrico del convertitore destinato a funzionare in accoppiamento con un ricevitore supereterodina ad onde medie.

Il circuito del convertitore è interamente montato su telaio metallico.

COMPONENTI

CONDENSATORI

C1	=	20 pF (variabile)
C2	=	10 pF
C3	=	10.000 pF
C4	=	47 pF
C5	=	10.000 pF
C6	=	1.000 pF
C7	=	22 pF
C8	=	20 pF (variabile)

RESISTENZE

R1	=	100.000 ohm
R2	=	470 ohm
R3	=	10.000 ohm
R4	=	10.000 ohm
R5	=	22.000 ohm
R6	=	220.000 ohm

VARIE

V1	=	6AK5
V2	=	6AK5
J1	=	impedenza AF (Geloso 815)
L1-L2-L3	=	bobine (vedi testo)

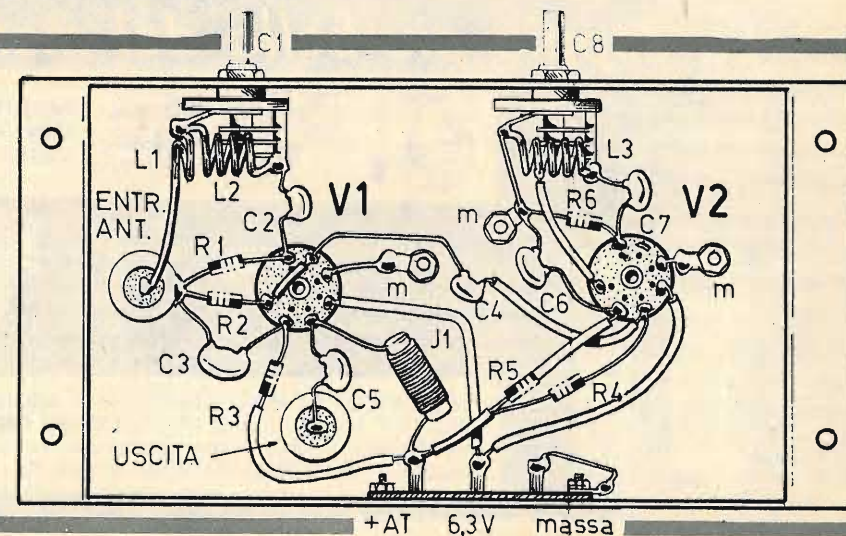



Fig. 2 - Piano di cablaggio del convertitore. Sulla parte frontale sono presenti i due soli comandi del circuito corrispondenti ai due condensatori variabili.

Frequenze di ricezione: 108 - 136 MHz

Bobina	N° spire
L1	1,5
L2	6
L3	6,5

Frequenze di ricezione: 144 - 174 MHz

Bobina	N° spire
L1	1
L2	3,5
L3	4

Il diametro delle tre bobine L1-L2-L3 è di 12 mm (il diametro è uguale per tutte e tre le bobine); anche il filo necessario per realizzare i tre avvolgimenti, è uguale per le tre bobine: filo di rame smaltato del diametro di 1,2 mm. Gli avvolgimenti dovranno essere realizzati con spire spaziate avvolte in aria; la distanza tra una spira e l'altra dovrà essere di 2,4 mm, cioè due volte il diametro del filo. Sulla bobina L3 è ricavata una presa intermedia per il collegamento con il catodo della valvola V2. Questa presa verrà ricavata ad 1/3 dell'avvolgimento a partire dal lato massa.

Uso del convertitore

Il convertitore deve essere collegato al ricevitore radio per mezzo di un cavo coassiale la cui calza metallica deve essere collegata alle due estremità, con il telaio del ricevitore e con quello del convertitore. Il ricevitore radio da accoppiare al convertitore potrà essere di qualunque tipo; sono da preferirsi, in ogni caso, i ricevitori a circuito supereterodina, a valvole, con ricezione in modulazione di ampiezza.

La prima operazione manuale per ottenere l'ascolto delle VHF consiste nel regolare (sintonizzare) il ricevitore su una frequenza che si aggiri intorno ai 1.500 KHz (200 metri). Successivamente si agisce sul condensatore variabile C1 del convertitore fino ad ottenere il massimo soffio nell'altoparlante. Poi, ruotando il perno del condensatore variabile C8 ci si sintonizza su una emittente; le operazioni di sintonia terminano qui; soltanto nel caso in cui non ci si accontentasse delle qualità di ricezione, si ritornerà a regolare il condensatore variabile C1 e poi il condensatore variabile C8.

E' evidente che in corrispondenza della manopola di comando del condensatore variabile C8 occorrerà applicare una scala graduata; fra questa scala e quella del ricevitore radio si provvederà a comporre mentalmente una corrispondenza per il riconoscimento immediato delle emittenti ricevute.

Ricordiamo ancora che questo convertitore non deve considerarsi un progetto di elevate qualità, perchè esso, come è già stato detto inizialmente, presenta alcuni difetti che i dilettanti non terranno in alcun conto, perchè essi risulteranno senz'altro annullati dal piacere di poter sintonizzare il proprio ricevitore radio sulla gamma delle VHF.

Nel procedimento di lettura e per la velocità di 19 cm./s.

Sulla parte superiore del piccolo telaio metallico risultano applicati il condensatore elettrolitico doppio e le due valvole.

Presentiamo il progetto di un preamplificatore di « lettura » per magnetofono, dotato degli accorgimenti più adatti per la maggior parte delle « testine » e dei nastri, ma messo a punto per il funzionamento del magnetofono alla velocità di 19 cm./s.

In generale, ogni installazione magnetofonica implica l'uso di tre circuito principali: l'amplificatore di potenza, l'amplificatore di tensione e il preamplificatore correttore. Nell'amplificatore di tensione, quando questo è di ottima qualità, sono incorporati due controlli di tonalità, uno per le note gravi e l'altro per quelle acute. In virtù di questi due controlli è possibile, in ogni momento, ritoccare la tonalità necessaria quando si passa da un tipo di nastro ad un altro.

Molto spesso, quando la velocità è inferiore ai 19 cm./s, per esempio è quella di 9,5 cm./s, la diminuzione degli acuti può essere compensata ugualmente con la regolazione di tonalità sugli acuti stessi.

Circuito elettrico

Il circuito del preamplificatore fa impiego di due valvole di tipo EF86, che sono ben note a tutti coloro che si occupano dell'amplificazione di bassa frequenza ad alta fedeltà.

La valvola V1 è montata in circuito triodico, dato che la griglia schermo è direttamente collegata con la placca, mentre la griglia soppressore è collegata direttamente con il catodo. La seconda valvola, cioè la valvola V2, è regolarmente montata in qualità di pentodo, la griglia soppressore collegata direttamente con il catodo.

L'entrata del circuito riceve il segnale di bassa frequenza erogato dalla « testina di lettura » quando il nastro scorre davanti ad essa alla velocità di 19 cm./s. In questo caso l'ampiezza media del segnale è di 5 mV. circa. Nel caso di misure di 5 mV. efficaci, per esempio, si tratta di un segnale sinusoidale registrato su questo nastro alla frequenza di 1.000 Hz.

Il segnale è applicato alla griglia controllo della valvola V1 per mezzo del condensatore C1 da 0,1 μF; la resistenza R1 rappresenta la resistenza di griglia controllo, quella che mette in fuga, a massa, gli elettroni involontariamente captati, quando questi si trasferiscono dal catodo alla placca, internamente alla valvola; se questa resistenza non ci fosse, la valvola raggiungerebbe presto il punto di interdizione. La polarizzazione della valvola V1 è assicurata per mezzo della resistenza R4 e del condensatore elettrolitico C2; il condensatore C2 assicura il disaccoppiamento a tutte le frequenze della gamma BF.

Il circuito anodico, cioè il circuito di placca e di griglia schermo della valvola V1, è collegato in funzione di triodo. La tensione anodica a monte della resistenza R2 è di 200 V.; la corrente è di 1 mA.; la resistenza R2 rappresenta la resistenza di carico di placca della valvola V1. La tensione anodica a valle della resistenza R11 è di 250 V., mentre la corrente è di 3 mA. La riduzione di tensione

è ottenuta per mezzo della cellula di filtro composta dalla resistenza R5 e dai due condensatori elettrolitici C4-C5.

La corrente assorbita dalla valvola V1 è di 1 mA. circa; il valore della resistenza R1 può essere calcolato per mezzo della seguente formula:

$$R1 = \frac{50 \times 1000}{1} = 50.000 \text{ ohm}$$

la quale altro non è che l'applicazione della legge di ohm R = V : I.

In sede di messa a punto del circuito si potrà ritoccare il valore della resistenza R5 in modo che la tensione raggiunga il valore di 200 V. a valle della resistenza R5, cioè fra il punto di incontro della resistenza R5 e della resistenza R2. Tuttavia questa operazione verrà effettuata soltanto dopo aver determinato il valore della resistenza R11, nel modo esposto più avanti.

La tensione amplificata dalla valvola V1 è inviata alla griglia controllo della valvola V2 per mezzo del condensatore C3 da 0,1 μF e della resistenza R3 da 470.000 ohm. La resistenza di fuga R7 ha il valore di 1 megaohm; la resistenza R7 assieme alla resistenza R3 formano un divisore di tensione che riduce di 1/3 circa la tensione applicata alla griglia controllo della valvola V2.

Controreazione

La correzione, che caratterizza questo amplificatore, è ottenuta con un circuito di controreazione disposto fra la placca e la griglia della valvola V2 e costituito dal condensatore C6 da 100 pF e dalla resistenza R6, collegata in serie, del valore di 1 megaohm. E' chiaro che questo dispositivo realizza una trasmissione del segnale che favorisce i toni gravi a discapito di quelli acuti. In effetti, più la frequenza è bassa e più elevata è la reattanza del condensatore da 100 pF; minore è quindi la controreazione e ciò significa in pratica un guadagno più elevato. La curva di responso discendente compensa la curva di registrazione ottenuta con la maggior parte delle « testine » e dei nastri.

La valvola V2

La valvola V2, montata in veste di pentodo, amplifica il segnale. Essa è polarizzata per mezzo della resistenza R9, da 1000 ohm, e del condensatore catodico C7 da 100 μF.

La griglia schermo (piedino 1 dello zoccolo) è alimentata con l'alta tensione per mezzo della resistenza R10, del valore di 390.000 ohm; il disaccoppiamento è ottenuto per mezzo del condensatore elettrolitico C9, il cui valore si aggira intorno ad 1 μF, per esempio 2 o 3 μF.

La resistenza di carico R8, del valore di 100.000 ohm è collegata a valle della resistenza R11, dove la tensione anodica deve assumere il valore di 250 V. rispetto a massa. Questa tensione di 250 V. può essere ottenuta determinandone esattamente il valore per mezzo del calcolo e con eventuali successivi ritocchi. Il valore della resistenza R11 dipende dalla tensione misurata a monte, cioè dal valore della tensione di alimentazione di questo preamplificatore. Se il valore dell'alta tensione è di 250 V., il valore della resistenza R11 è dato dalla seguente formula:

$$R11 = \frac{(V - 250) \times 1000}{3}$$

perchè il consumo totale della corrente di questo circuito preamplificatore è di 3 mA.

Supponendo, ad esempio, che il valore della tensione sia V = 300, si ha V.-250 = 50 V. e, di conseguenza R11 = 50.000 : 3 = 17.000 ohm circa. Per la messa a punto delle tensioni occorre procedere nel modo seguente:

1° misurare il valore della tensione V.
2° calcolare i valori delle resistenze R5 ed R11
3° montare queste due resistenze
4° ritoccare il valore della resistenza R11, per ottenere 250 V. a valle della resistenza R11
5° ritoccare il valore della resistenza R11 per ottenere 200 V. a valle.

Si possono ammettere scarti di ± 5% senza dover ritoccare i valori delle resistenze R5 e R11.

Fig. 1 - Circuito teorico del preamplificatore per magnetofono. La tensione anodica a valle della resistenza R11 è di 250 V.

COMPONENTI

CONDENSATORI

C1	=	100.000 pF.
C2	=	100 μF.-6 Vl. (elettrolitico)
C3	=	100.000 pF.
C4	=	8 μF. - 350 Vl. (elettrolitico)
C5	=	8 μF. - 350 Vl. (elettrolitico)
C6	=	100 pF.
C7	=	100 μF. (elettrolitico)
C8	=	100.000 pF.
C9	=	vedi testo

RESISTENZE

R1	=	1 megaohm
R2	=	100.000 ohm
R3	=	470.000 ohm
R4	=	2.200 ohm
R5	=	vedi testo
R6	=	1 megaohm
R7	=	1 megaohm
R8	=	100.000 ohm
R9	=	1.000 ohm
R10	=	390.000 ohm
R11	=	vedi testo

VARIE

V1	=	EF86
V2	=	EF86

Fig. 2 - Piano di cablaggio del preamplificatore per magnetofono montato su telaio metallico rettangolare. Le boccole di entrata e di uscita del circuito sono applicate alle due estremità opposte del telaio.

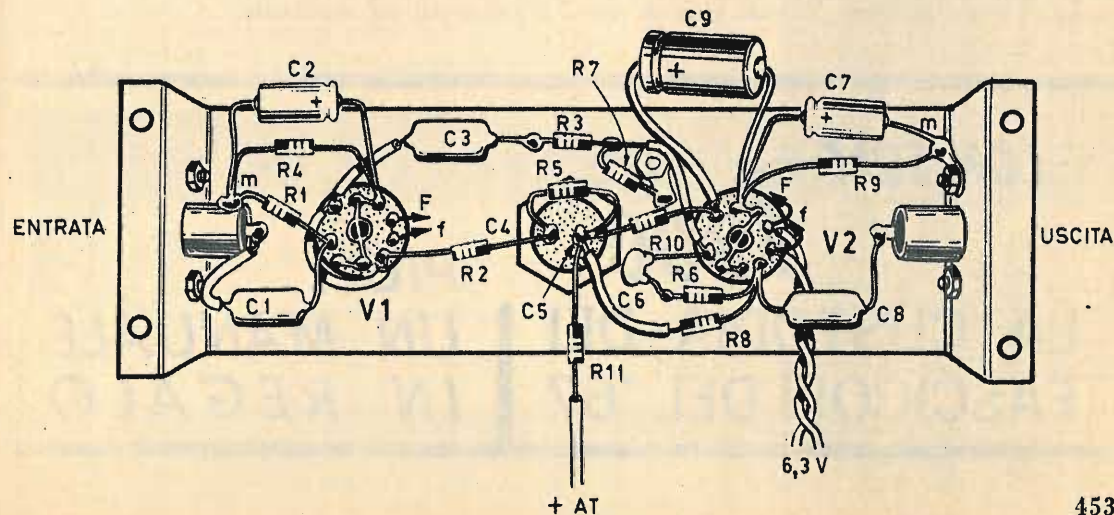
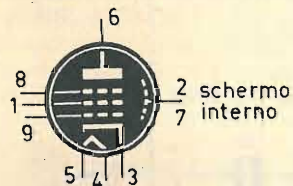



Fig. 3 - Le due valvole V1 e V2 sono munite di schermatura interna, che si realizza collegando tra loro e massa i piedini 2 e 7 dello zoccolo.

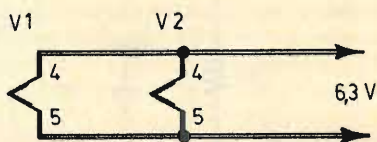



Fig. 4 - Il circuito di accensione dei filamenti delle due valvole deve essere realizzato con filo doppio avvolto a trecciola, contrariamente a quanto avviene nei circuiti di accensione dei ricevitori radio.

La sorgente di alta tensione, che deve erogare la corrente di 3 mA. può essere quella dell'alimentatore dell'amplificatore di potenza. Generalmente questo consuma una corrente di 10 mA. e spesso anche più; ciò significa che si può sempre assorbire ancora un supplemento di corrente di 3 mA., senza per questo sovraccaricare l'alimentatore dell'amplificatore di potenza.

Si potrà obiettare che il segnale di bassa frequenza ottenuto all'uscita del circuito, quando quello di entrata è di 5 mV., raggiunge i 500 mV. efficaci.

Questa tensione è generalmente più che sufficiente per il collegamento di un amplificatore di tensione.

Montaggio

Il montaggio del preamplificatore va eseguito seguendo le norme che regolano le realizzazioni pratiche di tutti gli amplificatori di bassa frequenza. Il cablaggio deve essere effettuato su telaio metallico, avendo cura di realizzare perfette schermature e precisi collegamenti dei ritorni di massa. L'entrata e l'uscita del preamplificatore debbono essere realizzate con prese di tipo jack.

Contrariamente a quanto avviene per l'accensione dei filamenti delle valvole degli apparecchi radio, in questo preamplificatore il circuito di accensione dei filamenti deve essere realizzato con tutti e due i conduttori della tensione a 6,3 V., avvolti a trecciola, in modo da comporre un circuito antinduttivo e da scongiurare ogni forma di ronzio dovuto alla frequenza della tensione di rete.

Ovviamente i collegamenti con il circuito di entrata e con quello di uscita devono essere realizzati con cavo schermato; la calza metallica dei cavi deve essere perfettamente collegata a massa con il telaio del preamplificatore e con quello dell'amplificatore di potenza.

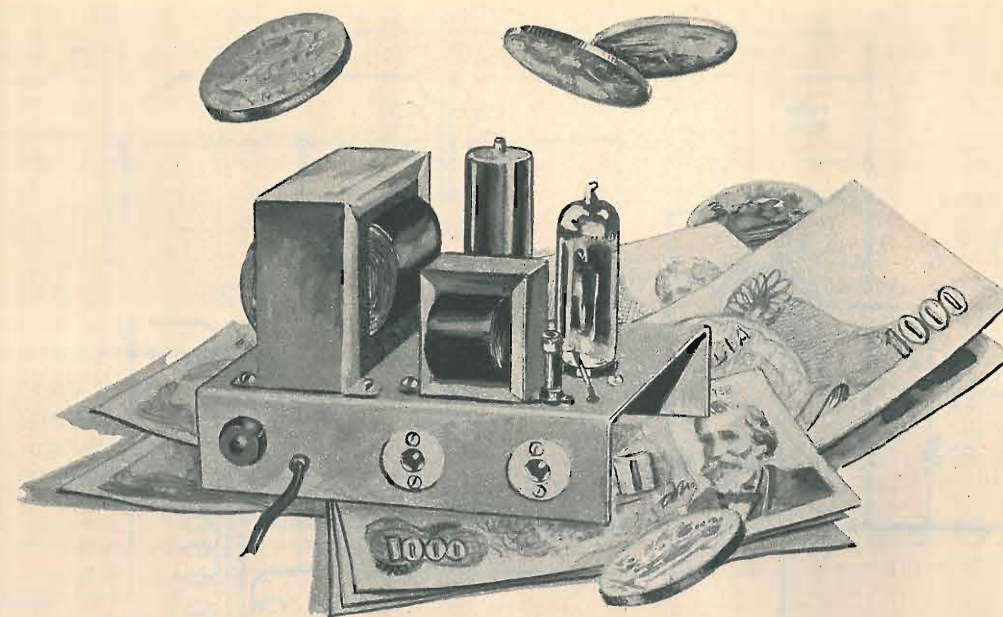
Le valvole V1 e V2 sono caratterizzate dalla presenza di uno schermo interno, che fa capo ai piedini 2 - 7 dello zoccolo; questi due piedini devono essere collegati tra di loro e con il telaio del preamplificatore.

PRONTUARIO dei TRANSISTOR

Per conoscere caratteristiche fondamentali, equivalenze o corrispondenze dei transistori più comuni in vendita sul mercato italiano, sia di fabbricazione nazionale che estera.

Conformazione	Nome	Tipo	Impieghi principali	Vc max	Ic max	Equivalenti	Corrispondenti
	AU 102	NPN	pilota finale TV	40 V	10 A	AU 103	—
	AU 103	NPN	ampl. finale TV	150 V	10 A	AU 106	—
	AU 104	NPN	interruttore	—	—	AU106 2N3731	—
	AU 104	PNP	ampl. finale TV	150 V	10 A	2N3731	—
	AU 107	PNP	ampl. finale TV	100 V	10 A	AT201 2N3730	—

Conformazione	Nome	Tipo	Impieghi principali	Vc max	Ic max	Equivalenti	Corrispondenti
	AU 108	PNP	interruttore	25 V	10 A	AT202 2N3732	—
	AU 110	PNP	interruttore	60 V	10 A	AU103 AU104	—
	AU 112	PNP	ampl. finale TV	100 V	10 A	—	—
	AUY 10	PNP	commutatore ampl. R.F. (V.H.F.)	60 V	700 mA	—	**CK311 2N2660 2N2068 2N2663 2N157 2N1046 2N1044 2N561 2N1045 2N2666 2N1045 2N2669**
	AUY 18	PNP	commutatore	45 V	8 A	—	**2N242 OD603/50 2N1183 2N2282 2N2467 2N1184**
	AUY 19	PNP	commutatore	45 V	3 A	AUY18	**AD149 SFT239 B1110 H201 AD105 2N539 AD104 2N1262 AD133 ASZ17 2N463 2N1666 SFT266 OC36 AUY22 2N1120 2N278 2N375 2N296 2N297 SFT240 2N628 2N538 2N173 2N1261 OD651 2N459 2N540 2N442 2N1263 2N1518 2N1164**

Confor-mazione	Nome	Tipo	Impieghi principali	Vc max	Ic max	Equivalenti	Corrispondenti
							2N1520 ASZ18 2N1522 2N419 ASZ15 2N1011 AUY21 2N176P SFT250 ASZ16 2N1756 2N1146 2N2266 2N1147 SFT114 2N457 2N420
	AUY 21	PNP	ampl. BF	50 V	6 A	AD142	—
	AUY 22	PNP	ampl. BF	30 V	6 A	AD143	—
	BC 107	NPN	ampl. RF	32 V	30 mA	—	—
	BC 108	NPN	ampl. RF	—	—	—	—
	BC 109	NPN	ampl. RF	—	—	—	—
	BC 113	NPN	impieghi gen. BF	25 V	5 mA	—	—

AMPLIFICATORE *economico*

Quando l'amplificatore di bassa frequenza deve funzionare in un ambiente di normali dimensioni, la potenza d'uscita e l'ultralinearità sono grandezze che non vale proprio la pena di considerare. Eppure si può ancora parlare di alta fedeltà, perchè questo termine non può sempre accumunarsi all'alta potenza di riproduzione e all'elevato costo degli apparecchi impiegati. Per un ascolto piacevole in un ambiente di medie dimensioni, infatti, è possibile raggiungere gli stessi risultati anche con apparecchiature modeste, con amplificatori cioè in grado di erogare la potenza appena necessaria ad alimentare un sistema di riproduzione di caratteristiche normali per un giusto livello acustico ambientale. Non servono dunque i giradischi altamente professionali, e neppure le casse acustiche originali americane, quando si vuol... conquistare l'alta fedeltà con poche lire, quando cioè si vuol appagare un sogno che, fino a qualche tempo fa, poteva considerarsi irrealizzabile per molti dilettanti appassionati alla buona musica. Realizziamo quindi, amici lettori, l'alta fedeltà in... miniatura, servendoci di una sola valvola e di un trasformatore di uscita di costo normale per convincerci che, anche in questo modo, si possono raggiungere risultati veramente soddisfacenti.

Caratteristiche elettriche

La potenza di uscita di questo amplificatore BF è di circa 2 watt. L'accoppiamento avviene con giradischi e altoparlante normali; il rivelatore fonografico può essere di tipo piezoelettrico, con livello di uscita compreso fra 150 e 500 mV. L'alimentazione è derivata dalla rete-luce, per mezzo di un trasformatore che, presentando caratteristiche diverse da quelle dei normali trasformatori di alimentazione, dovrà essere autocostruito.

Il circuito dell'amplificatore presenta una originalità: l'accoppiamento diretto fra lo sta-

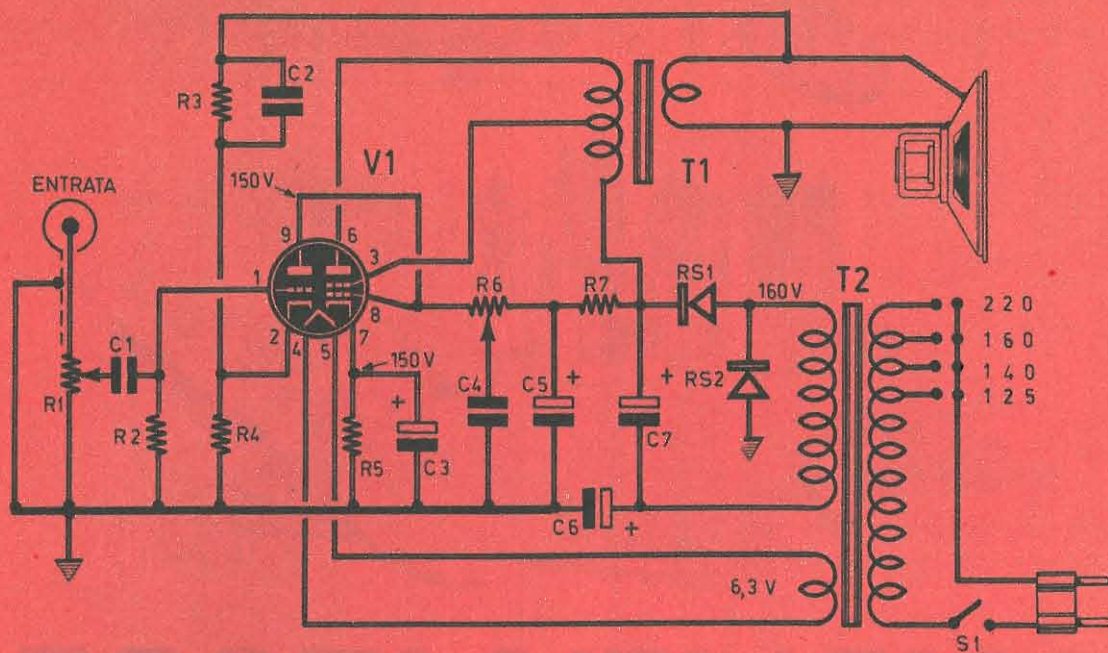



Fig. 1 - Circuito teorico dell'amplificatore economico di bassa frequenza.

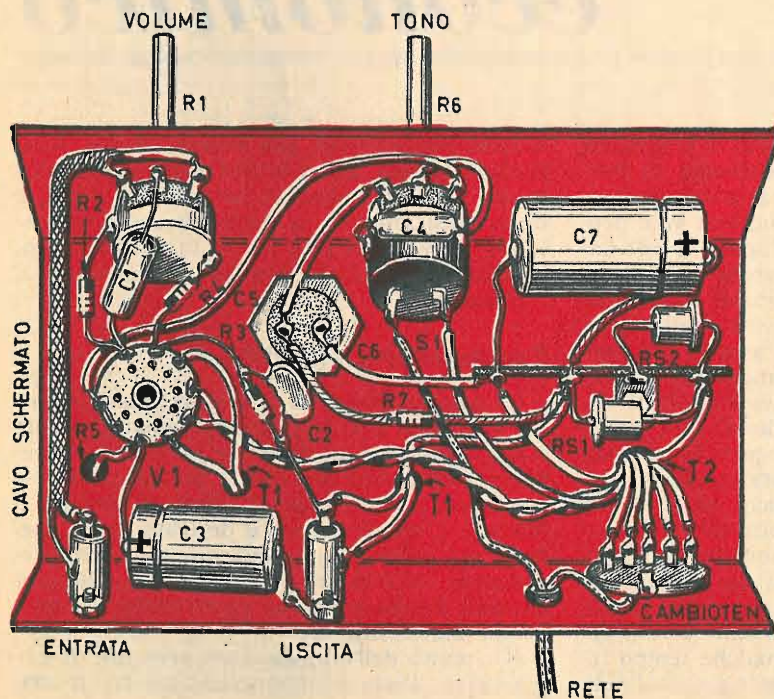



Fig. 2 - Il cablaggio dell'amplificatore è completamente realizzato su telaio metallico.

dio preamplificatore e quello amplificatore finale, cioè l'accoppiamento senza condensatore o trasformatore, sottoponendo l'anodo del triodo preamplificatore e la griglia controllo della sezione pentodo della valvola ad uno stesso valore di tensione: 150 volt. Il trasformatore di uscita deve avere una potenza di 3 watt e una impedenza, sull'avvolgimento primario, di 5.000 ohm. Questo avvolgimento deve essere provvisto di presa intermedia per il circuito di controreazione.

Circuito teorico

Il segnale di bassa frequenza, applicato all'entrata del circuito, è presente sui terminali del potenziometro R1, che provvede a regolare l'entità del segnale da applicarsi allo stadio preamplificatore pilotato dalla sezione triodica della valvola V1. Il potenziometro R1, quindi, rappresenta l'elemento regolatore manuale di volume del circuito. L'accoppiamento fra il circuito di entrata e quello preamplificatore è ottenuto per mezzo del condensatore C1. La resistenza R2 rappresenta la resistenza di griglia della valvola. Sul circuito di catodo è collegato un circuito di controreazione, che provvede a riportare sul circuito di entrata una parte del segnale BF prelevato all'uscita dell'amplificatore. L'entità del segnale di uscita riportato sul circuito di entrata è regolata dai valori di R3-C2.

Il segnale amplificato dalla sezione triodica della valvola V1 viene collegato alla griglia controllo della sezione pentodo. Con questo sistema la placca del triodo (piedino 9) e la griglia controllo del pentodo (piedino 8) sono entrambe sottoposte alla tensione di 150 volt. E' ovvio che con questo sistema di accoppiamento fra due stadi diversi non è possibile polarizzare la sezione pentodo della valvola V1 con la consueta resistenza catodica da 150-170 ohm, ma occorre una resistenza di valore elevato e di una certa potenza; non bisogna infatti dimenticare che la tensione presente sul catodo deve essere superiore di alcuni volt a quella presente sulla griglia controllo, e ciò perchè la valvola possa funzionare nelle condizioni ideali. La resistenza R5, dunque, ha il valore di 2.500 ohm e la potenza di 4 watt (si tratta di una resistenza di tipo a filo).

Il carico anodico per la sezione triodica della valvola V1 è rappresentato dal potenziometro a filo R6, che permette anche di regolare la tonalità dell'amplificatore convogliando a massa, tramite il condensatore C4, parte delle frequenze amplificate.

Il trasformatore d'uscita T1 rappresenta, con il suo avvolgimento primario, il carico anodico della sezione pentodo della valvola V1. La potenza di questo trasformatore dovrà essere di 3 watt, mentre l'impedenza dell'avvolgimento primario avrà il valore di 5.000 ohm. L'avvolgimento primario è dotato di tre terminali: quello centrale deve essere collegato alla griglia schermo della sezione pentodo (piedino 3). Il terminale più lontano da quello centrale si intende quello che presenta maggiore resistenza ohmmica con il terminale centrale va collegato alla placca del pentodo (piedino 6), il terzo terminale deve essere collegato al circuito di alimentazione, a valle del raddrizzatore al selenio RS1.

COMPONENTI

CONDENSATORI

C1 = 10.000 pF
C2 = 2.000 pF
C3 = 40 μF - 350 Vl. (elettrolitico)
C4 = 5.000 pF
C5 = 40 μF - 350 Vl. (elettrolitico)
C6 = 40 μF - 350 Vl. (elettrolitico)
C7 = 40 μF - 350 Vl. (elettrolitico)

RESISTENZE

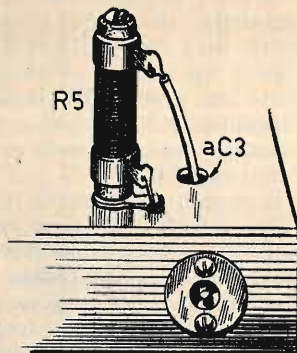
R1 = 500.000 ohm (potenz. log.)
R2 = 10 megaohm
R3 = 1.200 ohm
R4 = 68 ohm
R5 = 2.500 ohm - 4 watt (a filo)
R6 = 500.000 ohm (potenz. a filo)
R7 = 680 ohm

VARIE

V1 = ECL86
RS1 = raddrizz. al silicio
RS2 = raddrizz. al silicio
T1 = trasf. di uscita (GBC H/83)
T2 = trasf. d'alimentaz. (vedi testo)

Alimentatore

Il circuito di alimentazione fa impiego di un trasformatore di alimentazione (T2) munito di due avvolgimenti secondari: un avvolgimento a 160 volt per l'alimentazione del circuito anodico, e un avvolgimento a 6,3 volt, per l'alimentazione del circuito di accensione della so-

Fig. 3 - La resistenza catodica R5 deve essere in grado di dissipare la potenza di 4 watt; la dispersione di calore è agevolata dal montaggio del componente nella parte superiore del telaio.

la valvola V1. Questo trasformatore di alimentazione dovrà essere costruito secondo i dati esposti più avanti, perchè è difficile reperire in commercio un trasformatore di alimentazione con avvolgimento secondario AT a 160 volt.

Il raddrizzamento della corrente alternata è ottenuto mediante i due diodi al silicio RS1-RS2. Il filtraggio della corrente raddrizzata è ottenuto mediante la resistenza R7 e i condensatori elettrolitici C5-C6-C7. Per i diodi al silicio si potranno usare i tipi di DY100. Le tensioni fondamentali che il lettore dovrà misurare nei vari punti del circuito sono tre: quella a monte del raddrizzatore RS1, quella sull'anodo della sezione triodica della valvola V1 e quella sul catodo (piedino 7) della sezione pentodo della valvola.

Queste tre tensioni hanno i rispettivi valori di 160-150-150 volt, e ciò è chiaramente riportato sullo schema elettrico del progetto dell'amplificatore.

Costruzione di T2

Il trasformatore di alimentazione T2 deve essere avvolto su pacco lamellare avente un nucleo di sezione 6 centimetri quadrati.

I dati di avvolgimento relativi al primario sono i seguenti:

Tensioni in volt	N° spire	Ø filo mm.
110	900	0,35
125	1.020	0,35
140	1.140	0,30
160	1.310	0,30
220	1.800	0,25

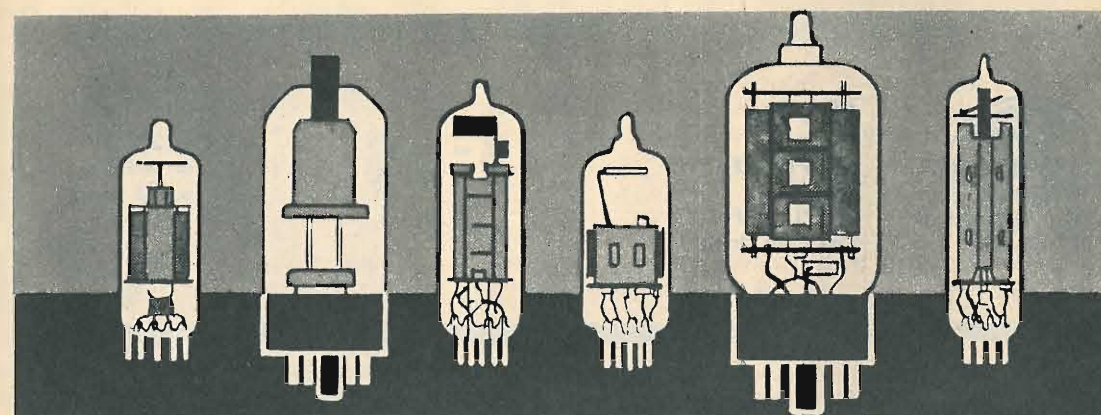
Il filo da utilizzare per gli avvolgimenti deve essere di rame smaltato; fra uno strato e l'altro bisogna interporre un foglio di carta paraffinata sottile.

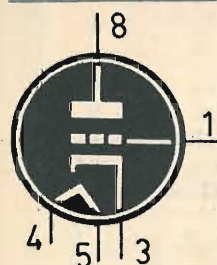
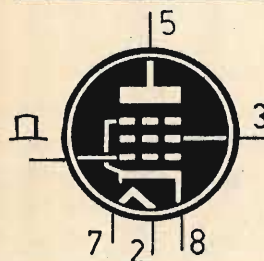
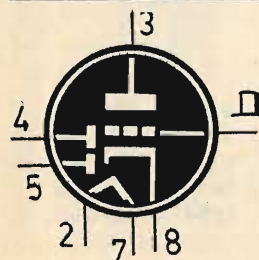
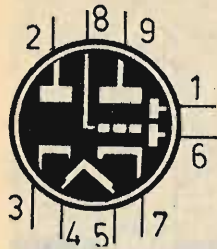
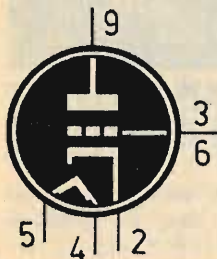
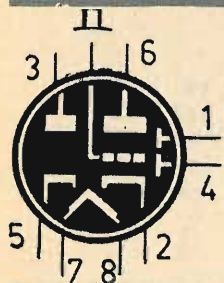
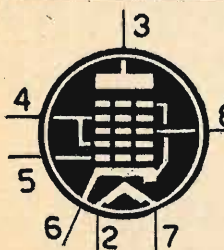
Per l'avvolgimento secondario a 6,3 volt si dovranno avvolgere 54 spire di filo di rame smaltato del diametro di 0,6 mm; per l'avvolgimento secondario AT a 160 volt si dovranno avvolgere 1380 spire di filo di rame smaltato del diametro di 0,15 mm.

Montaggio

Il montaggio dell'amplificatore va eseguito seguendo il nostro piano di cablaggio e dopo essersi procurati tutti i componenti necessari. La realizzazione dell'amplificatore è ottenuta su telaio metallico, che ha funzioni di conduttore unico di massa e di elemento schermante.

Le prese di entrata e di uscita dell'amplificatore devono essere di tipo jack. Anche i collegamenti esterni devono essere realizzati con cavo schermato. E' assai importante che il collegamento fra la presa di entrata e il potenziometro di controllo di volume R1 sia ottenuto con cavetto esternamente rivestito con calza metallica (la calza metallica deve essere collegata a massa in più punti).

Sulla parte superiore del telaio metallico risultano applicati il trasformatore di alimentazione, il trasformatore di uscita, il condensatore elettrolitico doppio di filtro C5-C6, la valvola V1 e la resistenza catodica R5; questa resistenza deve necessariamente essere montata nella parte superiore del telaio, in modo da favorire la dispersione di calore erogato dal componente. Tutti gli altri componenti risulteranno montati nella parte di sotto del telaio, come indicato nel nostro disegno rappresentativo del piano di cablaggio.

PRONTUARIO DELLE VALVOLE ELETTRONICHE

Queste pagine, assieme a quelle che verranno pubblicate nei successivi numeri della Rivista, potranno essere staccate e raccolte in un unico raccoglitore per formare, alla fine, un prezioso, utilissimo manualetto perfettamente aggiornato.

	Valvola	Filamento	Valori
	6R4 TRIODO OSCILL. (zoccolo noval)	Vf = 6,3 V. If = 0,2 A.	Va = 150 V. Vg = —2 V. Ia = 30 mA.
	6R6 PENTODO AMPL. A.F. (zoccolo octal)	Vf = 6,3 V. If = 0,3 A.	Va = 250 V. Vg2 = 100 V. Vg1 = —3 V. Ia = 7 mA. Ig2 = 1,7 mA.
	6R7 DOPPIO DIODO TRIODO AMPL. B.F.-RIV. (zoccolo octal)	Vf = 6,3 V. If = 0,3 A.	Va = 250 V. Vg = —9 V. Ia = 9,5 mA.

	6R8 TRIPLO DIODO TRIODO AMPL. B.F.-RIV. (zoccolo noval)	Vf = 6,3 V. If = 0,45 A.	Va = 250 V. Vg = —9 V. Ia = 9.5 mA.
	6S4 TRIODO PER USO TV (zoccolo noval)	Vf = 6,3 V. If = 0,6 A.	Vam. p. = 2.200 V. Ik max. = 30 mA. Wmax. = 7,5 W.
	6S7 PENTODO AMPL. A.F. (zoccolo octal)	Vf = 6,3 V. If = 0,15 A.	Va = 250 V. Vg2 = 100 V. Vg1 = —3 V. Ia = 8,5 mA. Ig2 = 2 mA.
	6S8 TRIPLO DIODO TRIODO AMPL. B.F.-RIV. (zoccolo octal)	Vf = 6,3 V. If = 0,3 A.	Va = 250 V. Vg = —2 V. Ia = 0,9 mA.
	6SA7 EPTODO CONVERTITORE (zoccolo octal)	Vf = 6,3 V. If = 0,3 A.	Va = 250 V. Vg2-4 = 100 V. Vg1 = —2 V. Ia = 3,5 mA. Ig2-4 = 8,5 mA.

Corso elementare di RADIOTECNICA

8ª PUNTATA

LIVELLARE E AMPLIFICARE

L'alta tensione, così come essa si presenta all'uscita del circuito raddrizzatore, che può essere pilotato da una valvola raddrizzatrice o da un diodo, non può essere direttamente sfruttata per alimentare i circuiti anodici dell'apparecchio radio. Perchè? Semplicemente perchè essa non è una corrente continua, mentre gli anodi e le griglie delle valvole abbisognano, per funzionare, di una corrente perfettamente continua.

La tensione presente sul catodo della valvola raddrizzatrice, sul raddrizzatore al selenio o sul terminale positivo del diodo al silicio non è una tensione perfettamente continua, ma è soltanto una tensione pulsante, che è in grado di generare una corrente unidirezionale pulsante. Occorre dunque trasformare questa tensione in altra perfettamente continua perchè, come è stato detto, i circuiti anodici delle valvole debbono essere alimentati con tensioni continue e non con tensioni variabili. E come può essere raggiunto tale risultato? Semplicemente facendo in modo che la corrente unidirezionale pulsante attraversi, prima di essere utilizzata, uno speciale circuito che prende il nome di « cellula di filtro » oppure « cellula di livellamento ».

La cellula di filtro viene montata a valle del catodo della valvola raddrizzatrice, del raddrizzatore al selenio o del diodo al silicio.

Essa può essere composta in modi diversi, a seconda del tipo di circuito radioelettrico che essa deve alimentare; tuttavia, la cellula di livellamento si presenta principalmente in due forme diverse: può essere composta da due condensatori elettrolitici e da una resistenza di elevato wattaggio, oppure da due condensatori elettrolitici e da una impedenza di bassa frequenza che, in pratica, ha tutto l'aspetto di un trasformatore. In entrambi questi casi, si dice che la cellula di livellamento è di tipo a « p greca ».

I due condensatori elettrolitici, che compongono la cellula di filtro, non hanno mai un valore capacitivo inferiore agli 8 μF; il valore di questi condensatori può anche essere di 16-32 μF, ed anche più. Il primo condensatore elettrolitico, collegato all'uscita del circuito raddrizzatore, prende il nome di « condensatore a monte », il secondo condensatore, collegato all'uscita della cellula di filtro, prende il nome di « condensatore a valle ».

CELLULA DI FILTRO O CELLULA DI LIVELLAMENTO

Il tipo di cellula di filtro più comune è quello a « p greca », della quale, a sinistra, è rappresentato il circuito teorico e, a destra, quello pratico. Molto spesso, come nel disegno qui riportato, i due condensatori elettrolitici sono incorporati in un unico componente.

Da quanto fin qui detto si può riassumere dicendo che il circuito alimentatore, di tipo più completo, di un ricevitore radio, si compone di un trasformatore, di un circuito raddrizzatore e di un filtro di livellamento. Il trasformatore di alimentazione presenta un avvolgimento primario adatto per tutte le tensioni di rete, un avvolgimento secondario per l'alta tensione, un avvolgimento secondario per l'alimentazione dei filamenti delle valvole a 6,3 volt ed eventualmente di un avvolgimento secondario per l'alimentazione del filamento della valvola raddrizzatrice a 5 volt. Nel circuito dell'avvolgimento primario sono compresi: il cambiotensione, l'interruttore di accensione e il cordone di alimentazione provvisto di spina.

Esempio di cellula di filtro composta di cinque elementi: due resistenze e tre condensatori.

Teoria del livellamento

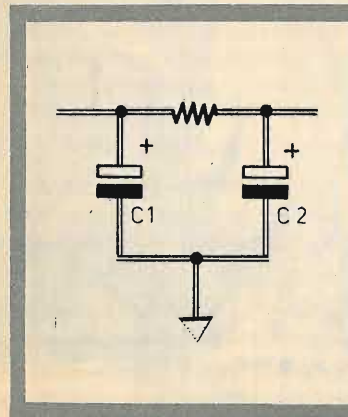
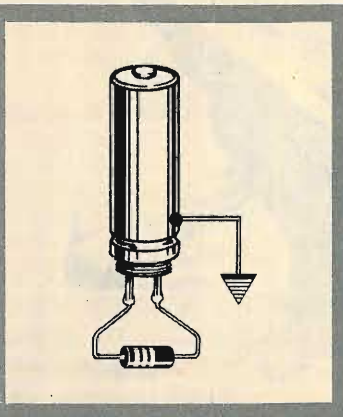
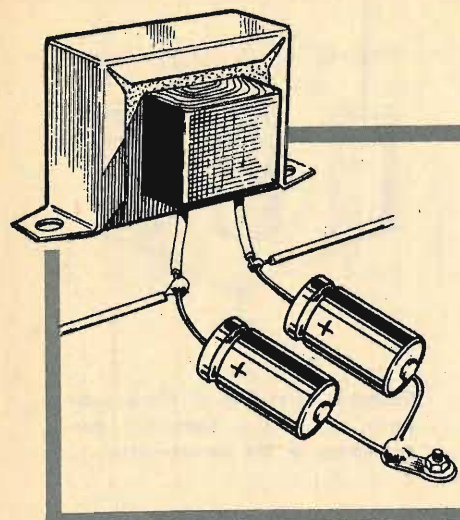
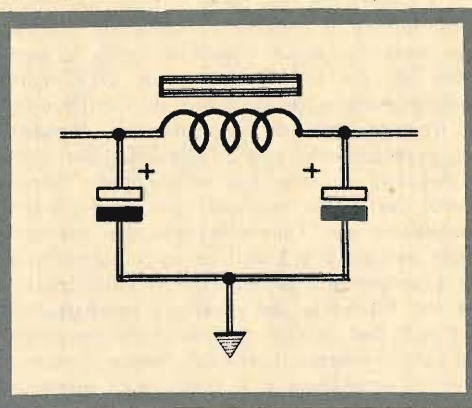
Per comprendere il funzionamento della cellula di filtro occorre risalire alla teoria sul condensatore.

Il condensatore è un componente elettronico che non si lascia attraversare dalla corrente continua, mentre permette in una certa misura, dipendente dalla tensione dalla capacità del condensatore e dalla frequenza della corrente, il passaggio della corrente alternata. Ogni condensatore, di qualunque tipo esso sia, è composto di due armature (nei condensatori variabili le armature sono in numero superiore a due), separate tra loro da un dielettrico, che può essere l'aria, la mica, la carta paraffinata, ecc.

Quando si collega una pila, ad esempio da 4,5 volt, sui terminali di un condensatore, dai morsetti della pila esce una corrente elettrica per tutto il tempo in cui le cariche positive e quelle negative si condensano sulle armature del condensatore stesso. Questa corrente, cioè questo afflusso di cariche elettriche sulle armature del condensatore, perdura finchè fra le armature del componente si raggiunge la tensione di 4,5 volt, cioè la stessa esistente fra i morsetti della pila. Ciò sta a dimostrare che la corrente continua non scorre nei conduttori collegati al condensatore, quando la tensione del generatore (pila) è uguale a quella esistente fra le armature del componente. La corrente variabile invece passa, quando ovviamente sui terminali del condensatore viene applicata una tensione variabile. Ciò potrebbe facilmente essere constatato inserendo un amperometro in uno dei due conduttori dell'esempio

TENSIONI E CORRENTI PERFETTAMENTE CONTINUE

prima citato; l'indice dello strumento, infatti, devierebbe fino al momento dell'uguaglianza delle tensioni fra la pila e il condensatore. Invertendo i morsetti della pila l'indice dello strumento subirebbe un'ulteriore deviazione e la deviazione dello strumento continuerebbe a conservarsi purchè si continuasse ad invertire il collegamento fra il condensatore e la pila. Ma l'inversione del collegamento della pila significa che sui terminali del condensatore si applica una tensione alternata, la quale produce una corrente alternata che può scorrere liberamente attraverso il condensatore.

Ritornando al concetto della cellula di filtro, si può osservare che la corrente ad essa

IMPEDENZE DI FILTRO

Un secondo tipo di cellula di filtro molto importante è quello in cui la resistenza, collegata fra i due terminali positivi dei due condensatori elettrolitici, è sostituita con una impedenza di bassa frequenza; questo componente, che ha l'aspetto e le dimensioni di un trasformatore di uscita, è dotato di due soli terminali, che corrispondono all'entrata e all'uscita dell'avvolgimento.

applicata è di tipo variabile, perchè pulsante; questa corrente carica il condensatore a monte del filtro e soltanto dopo averlo caricato può scorrere attraverso la resistenza o l'impedenza di bassa frequenza, per andare a caricare anche il condensatore a valle. In questo modo i due condensatori elettrolitici si comportano come due serbatoi di corrente sempre pronti a fornire corrente all'uscita del filtro quando quella fornita dal raddrizzatore sta diminuendo oppure è nulla. Si è interpretato così, sia pure grossolanamente, il funzionamento della cellula di filtro, che provvede ad erogare una corrente continua ai circuiti anodici degli apparati radioelettrici.

I guasti che possono verificarsi nella cellula di filtro sono tra i più comuni. Quando uno dei due condensatori viene a mancare, nell'altoparlante si ode un forte ronzìo; quando uno di questi due condensatori va in cortocircuito, allora viene a mancare l'intera alimentazione anodica e la valvola raddrizzatrice o il raddrizzatore possono andare rapidamente fuori uso.

Se la capacità dei due condensatori elettrolitici fosse insufficiente, l'andamento della tensione risulterebbe ondulatorio e cioè, in pratica, darebbe luogo ad un ronzìo più o meno accentuato. Anche la resistenza, collegata tra i due condensatori elettrolitici, produce una azione filtrante, che diviene maggiore quando essa è sostituita con l'impedenza di bassa frequenza, ciò avviene perchè l'impedenza di filtro si oppone alle brusche variazioni di corrente, in modo che la corrente stessa tende a rimanere costante.

Assai spesso la tensione di alimentazione della placca della valvola amplificatrice finale di un ricevitore radio viene prelevata a monte della cellula di filtro. In questo punto della cellula la tensione non è perfettamente livellata e presenta delle « ondulazioni » sensibili,

Nella cellula di filtro, chiamata anche cellula di livellamento, entra la corrente unidirezionale pulsante ed esce la corrente continua. La prima viene rappresentata, simbolicamente, con un insieme di piccole curve, mentre la seconda è rappresentata da un tratto rettilineo.

non sufficienti peraltro a provocare ronzìo nell'altoparlante. Se si alimentasse, però, anche la griglia schermo della valvola finale con tale sistema di collegamento, l'ascolto risulterebbe impossibile a causa del ronzìo che accompagnerebbe le voci e i suoni.

Quindi soltanto la placca della valvola amplificatrice finale può essere alimentata collegandola direttamente a monte della cellula di filtro, cioè sul piedino rappresentativo del catodo della valvola raddrizzatrice o a valle dei raddrizzatori al selenio o al silicio. Con tale sistema si dispone di una tensione di placca superiore a quella che si avrebbe prelevandola a valle della cellula di filtro, e ciò offre il vantaggio di una maggiore potenza di uscita nei ricevitori radio. Questo sistema di alimentazione, tuttavia, richiede un maggiore dimensionamento del filtro di livellamento, cioè i condensatori elettrolitici del filtro debbono avere un valore capacitivo superiore ed anche la resistenza deve avere un valore ohmmico superiore.

Amplificazione

Le onde radio, cioè i segnali radio captati da ogni ricevitore radio, sono molto deboli e per poterle trasformare in voci e suoni debbono essere sottoposte ad un processo di rinforzo, che prende il nome di « amplificazione ». All'amplificazione dei segnali radio provvedono le valvole elettroniche ed i transistor. Questi elementi pilotano i circuiti amplificatori, che si dividono in tre grandi categorie:

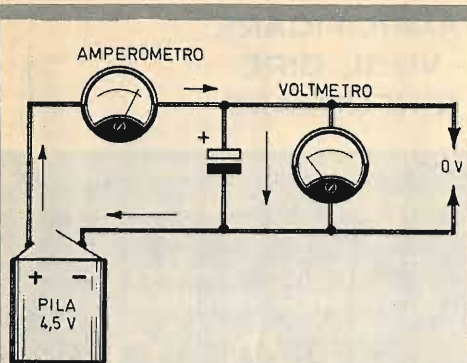
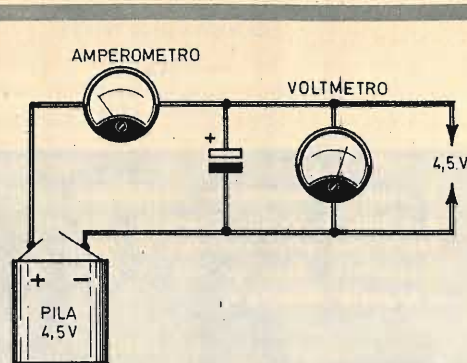
AMPLIFICARE VUOL DIRE RINFORZARE

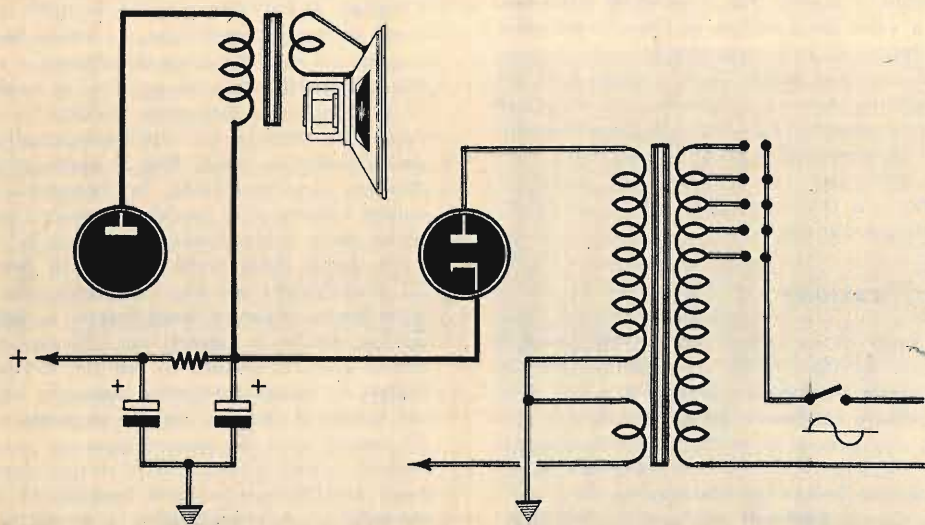
Il segnale malamente amplificato non è simile a quello originale, ma presenta una serie continua di gobbe e insenature: esso prende il nome di « segnale distorto ».

1. Amplificatore A.F.

2. Amplificatore M.F.

3. Amplificatore B.F.

L'amplificatore A.F. provvede ad amplificare le onde radio, cioè i segnali radio di alta frequenza, che entrano nel ricevitore radio attraverso l'antenna. L'amplificatore M.F. provvede ad amplificare i segnali di media frequenza, mentre l'amplificatore B.F. amplifica i segnali di bassa frequenza. In ogni caso si tratta sempre di amplificare lo stesso segnale il quale, in quel percorso del ricevitore radio, che prende il nome di circuito, si trasforma in ampiezza e in frequenza; l'ampiezza viene aumentata sempre più dall'ingresso all'uscita dell'apparecchio radio, fino al punto di poter pilotare un altoparlante; la frequenza diminuisce sempre più, perchè dai valori caratteristici delle onde luminose scende a quelli molto bassi delle onde sonore. In generale gli amplificatori per alta frequenza, che vengono anche chiamati amplificatori a radiofrequenza, risultano montati nei ricevitori radio, subito dopo il circuito di entrata. Gli amplificatori di media frequenza vengono montati nei ricevitori radio a circuito supereterodina; gli amplificatori di bassa frequenza vengono montati in tutti gli apparecchi di tipo normale, negli amplificatori ad alta fedeltà, in quelli stereofonici, nei registratori e in moltissime altre applicazioni della radiotecnica e dell'elettronica.

Il condensatore elettrolitico è un componente polarizzato, cioè dotato di terminale positivo e terminale negativo. Applicando la pila con le polarità corrispondenti a quelle del condensatore, l'amperometro segnala passaggio di corrente, perchè il condensatore si carica.

Quando il condensatore elettrolitico si è completamente caricato, l'amperometro non segnala più alcun passaggio di corrente, perchè la corrente continua non può fluire attraverso i condensatori. Il voltmetro, al contrario, segnala, a carica avvenuta, la stessa tensione continua della pila.

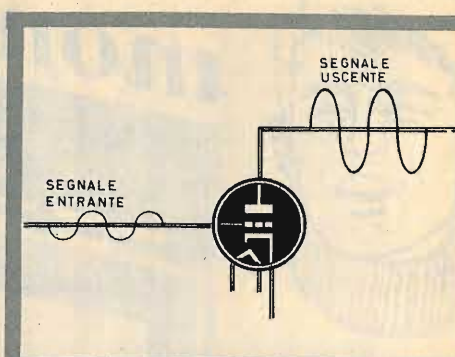
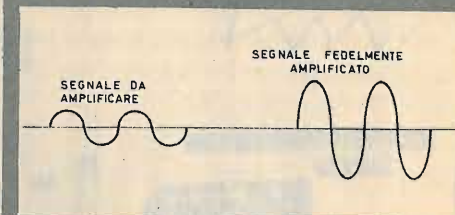
La tensione livellata dalla cellula di filtro, presente a valle del circuito, serve per alimentare tutti i circuiti anodici (placche e griglie schermo) dell'apparecchio radio. Fa eccezione la placca della valvola amplificatrice finale per la quale è sufficiente la sola tensione raddrizzata presente a monte della cellula di livellamento.

Caratteristiche di amplificazione

Le caratteristiche principali di un amplificatore devono essere: grande fedeltà del segnale amplificato e notevole potenza data al segnale. Per fedeltà si intende la qualità posseduta da un amplificatore nel fornire potenza a un segnale di ingresso nella griglia della valvola amplificatrice e di dare in uscita un segnale che è copia fedele di quello di ingresso, ossia con le stesse variazioni e la stessa proporzione tra le varie ampiezze istantanee. Il segnale in uscita è quello presente sull'anodo della valvola, mentre il segnale entrante è quello presente sulla griglia controllo della valvola amplificatrice. Quando il segnale uscente presenta delle variazioni rispetto a quello entrante, si dice che esso è affetto da distorsioni oppure che esso è distorto: cioè la forma d'onda del segnale uscente non è più simile a quella del segnale entrante nell'amplificatore ma è soggetta a disturbi e ad imperfezioni.

Dunque occorre che l'amplificatore di un apparecchio radio sia il più fedele possibile, altrimenti nell'altoparlante entrano delle onde che non hanno la forma fedele del segnale captato dall'antenna, per cui viene emessa un'onda sonora distorta e cioè non uguale all'onda sonora di trasmissione: in molti casi la ricezione è addirittura impossibile perchè incomprensibile.

Per evitare i fenomeni di distorsione occorre agire su due fattori principali. Prima di tutto bisogna che la valvola amplificatrice o il transistor amplificatore lavorino nelle condizioni radioelettriche previste dal fabbricante, perchè quelle sono già state sperimentate e consigliate come le più fedeli. In secondo luogo occorre che i componenti radioelettrici che fanno parte del circuito amplificatore non siano essi stessi causa di distorsione per errato dimensionamento o tipo di collegamento.

Quando il suono in uscita risulta distorto, cioè affetto da disturbi e da variazioni indesiderate, pur essendo il circuito amplificatore montato con la massima attenzione, occorre porre rimedio all'inconveniente mediante taluni sistemi tecnici. Tra questi il più noto è quello della « controreazione », che consiste nel riportare nella griglia controllo della valvola amplificatrice un segnale proporzionale a quello risultante dall'amplificazione, in modo che sulla griglia avvenga una somma algebrica dei due segnali: quello da amplificare e quello amplificato. In questo modo se i segnali sulla griglia sono differenti in qualche valore, questo valore interviene nell'amplificazione in maniera da non farlo più vivere all'uscita dell'amplificatore. Non è questo un concetto molto semplice da afferrare e neppure può essere interpretato brevemente: di esso verrà trattato più avanti. In ogni caso la controreazione rappresenta un rimedio agli inconvenienti della distorsione che trova la sua principale applicazione pratica negli stadi amplificatori finali di potenza.

(Continua)

La valvola amplificatrice di tipo più classico è rappresentata da un triodo; il segnale da amplificare viene applicato alla griglia controllo, mentre quello amplificato viene prelevato dalla placca.

Quando il segnale viene fedelmente amplificato esso varia soltanto nelle dimensioni, ma è simile a quello da amplificare.

L'altoparlante, che rappresenta il trasduttore acustico, riceve l'ultimo segnale di bassa frequenza amplificato dalla ultima valvola dell'apparecchio radio.

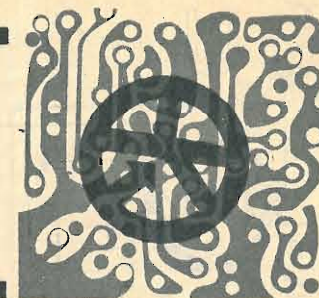
La scatola di montaggio è composta con materiale di primissima qualità, atto a garantire a chiunque, nella maniera più assoluta, un lavoro costruttivo spedito e sicuro. Si tratta di un circuito moderno, ricco di tutte quelle caratteristiche e preziosità che possono vantare soltanto i ricevitori a transistor di prezzo notevole.

CARATTERISTICHE

Il ricevitore KING è di tipo portatile, monta a 6 transistor e 1 diodo al germanio. E' adatto per la ricezione della gamma delle onde medie. Per l'alimentazione vengono usate due pile a torcia da 3 volt, collegate in serie tra di loro, in modo da erogare la tensione complessiva di 6 volt e di assicurare una lunga autonomia di funzionamento. Le sue dimensioni sono di 17,5 x 7,8 x 3,8. Il circuito è di tipo stampato. Il contenitore è di plastica antiurto di linea moderna ed accuratamente finito.

Per richiedere una o più scatole di montaggio occorre inviare anticipatamente l'importo di L. 6.900 per ciascuna scatola, a mezzo vaglia postale o c.c.p. 3/57180, intestato a RADIOPRATICA - (20125) Milano - Via Zuretti 52. Nel prezzo sono comprese anche le spese di spedizione. Non si accettano ordinazioni in contrassegno.

CONSULENZA tecnica

Chiunque desideri porre quesiti su qualsiasi argomento tecnico, può interpellarci a mezzo lettera o cartolina indirizzando a: «Tecnica Pratica» sezione Consulenza Tecnica, Via ZURETTI 52 - Milano. I quesiti devono essere accompagnati da L. 600 in francobolli, per gli abbonati L. 400. Per la richiesta di uno schema elettrico di radioapparato di tipo commerciale inviare L. 800. Per schemi di nostra progettazione richiedere il preventivo.

NUOVO INDIRIZZO: **VIA ZURETTI, 52 - 20125 MILANO**

Mi necessita un survoltore a transistor con potenza di uscita di 5-10 watt, adatto per una tensione di entrata a 12 V.c.c. e tensione di uscita di 12 V.c.a., alla frequenza di 50 cicli al secondo. Potete inviarmi uno schema completo per realizzare questo progetto? Nel caso non fosse possibile inviarmi lo schema urgentemente, potete pubblicarlo sulle pagine di questa rubrica? A me basterebbe anche lo schema di un survoltore a transistor di tipo commerciale, purchè molto vicino alle caratteristiche elettriche citate.

ISIDORO BASILE
Roma

Abbiamo analizzato la Sua richiesta ed abbiamo concluso che a Lei convenga acquistare l'apparato a transistor della Geloso di tipo 1498/12. Questo alimentatore eroga, in uscita, la tensione di 220 volt alla frequenza di 50 Hz.; e questa tensione può sempre essere ridotta al valore desiderato applicando un partitore di tensione o un trasformatore in discesa. Le abbiamo consigliato questo tipo di convertitore perchè esso risulta molto stabile sulla frequenza dei 50 Hz.

●

Conosco soltanto tre tipi di valvole funzionanti da occhio magico; esse sono: EM4 - DM70 - WE18. Le domande che vi pongo sono le seguenti; qual è la sigla delle altre valvole di questo tipo attualmente esistente in commercio? Di queste valvole quali sono le sigle esatte e le tensioni e le correnti dei filamenti?

SCOCCIA FRANCESCO
Osimo

Le consigliamo di consultare il fascicolo di aprile 1967 della Rivista, perchè a pag. 280 è stato pubblicato un interessante articolo dal titolo « VALVOLE INDICATRICI DI SINTONIA ». Leggendo questo articolo Lei otterrà ampia e soddisfacente risposta ai Suoi quesiti. In ogni caso Le elenchiamo le tensioni di filamento e le correnti relative alle valvole da Lei richieste in una Sua ulteriore domanda.

Valvola	Tensione fil. (volt)	Corrente fil. (ampère)
PCL84	15	0,3
PY82	19	0,3
6V6	6,3	0,45
UCH42	14	0,1
AZ1	4	1,1
UL41	45	0,1
EZ80	6,3	0,6
AZ41	4	0,72

●

Ho realizzato, due anni fa, l'amplificatore MELOS descritto nel fascicolo di dicembre '64 della Rivista e vorrei rendere uguali i due canali, con lo scopo di realizzare un amplificatore stereofonico e di collegare all'uscita di ognuno dei due canali due altoparlanti: il Geloso SP251ST e il Geloso 920el. I quesiti che vi pongo sono due: 1) Quale trasformatore di alimentazione di tipo commerciale posso montare per poter alimentare 4 valvole di tipo ECC82 e 4 valvole di tipo EL84? - 2) Usando il trasformatore d'uscita di tipo GBC H-136, come devo collegare i due altoparlanti e quale filtro devo utilizzare per separare le note gravi dalle acute tra i due altoparlanti?

LUIGI RUSSO
Bovino

Per realizzare l'amplificatore MELOS in forma stereofonica Le consigliamo di acquistare un secondo trasformatore di alimentazione uguale a quello consigliato per il circuito da Lei citato. I due altoparlanti in suo possesso devono essere collegati in parallelo al trasformatore d'uscita T2, mentre occorre inserire in serie al tipo 920el. un condensatore elettrolitico da 25 μF-25 volt.

●

Sono un vostro abbonato e gradirei avere da voi, per la prima volta, alcuni chiarimenti

Dovendo riparare il ricevitore MINERVA, mod. 485.1 « MONVISO » », mi servirebbe lo schema elettrico dell'apparecchio. Potete pubblicarlo sulla rubrica « Consulenza Tecnica »?

GIOVANNI PRATI
Firenze

Pubblichiamo lo schema del ricevitore richiestoci, ricordandole che questo modello è adatto per l'ascolto della gamma delle onde medie e di quella delle onde corte. La gamma delle onde medie si estende fra i 200 e i 580 metri; la gamma delle onde corte si estende tra i 19 e i 52 metri. La media frequenza è di 470 Kc/s. L'altoparlante è di tipo magnetodinamico; la potenza d'uscita è di 2,5 watt. Il consumo di energia è di 25 watt. Il progetto fa impiego di valvole Rimlok della serie 100 mA.

in merito al funzionamento del mio televisore. Giorni or sono, mentre assistevo ad una trasmissione sul secondo programma TV, apparve, improvvisamente, la trasmissione del primo programma, mentre il secondo non compariva più. Ho verificato le antenne, ma queste sono risultate in perfetto stato di funzionamento. Quale potrebbe essere la natura del male?

GAMBARDELLA SALVATORE
Napoli

L'anomalìa presentata dal suo televisore non ha origine nel suo circuito dell'apparecchio, ma dipende soltanto da un guasto o da un errore di manovra del centro TV di Napoli. Tali errori non sono frequenti ma alcune volte possono capitare.

•

Da poco tempo sono un vostro appassionato lettore e ho già cominciato a realizzare diversi progetti presentati su Radiopratica. Avendo studiato radiotecnica, occupo il mio tempo libero eseguendo riparazioni su apparecchi radio di amici e parenti. Proprio in questi giorni sono incappato in una difficoltà, cioè in un problema che non riesco a risolvere.

Sul mio banco di lavoro vi è un ricevitore radio che funziona quando... vuole. Mi spiego; questo apparecchio radio funziona bene per un paio di giorni, con ottimo volume e buona sensibilità, poi, all'improvviso, perde sia la potenza sia la sensibilità, senza che alcun disturbo intervenga durante questo fenomeno. La ricezione si riduce all'ascolto di una sola emittente del programma nazionale; il volume sonoro è ridottissimo e il segnale evanescente. In tali condizioni il ricevitore rimane alle volte per alcune ore e altre volte per alcuni giorni. Ho tentato più volte di individuare ed eliminare il guasto, ma non ci sono mai riuscito. In un secondo tempo ho portato il ricevitore da un radioriparatore del luogo che gode una certa fama; costui mi restituì presto l'apparecchio assicurandomi di averlo riparato e presentandomi, giustamente, un bel... conticino. Dopo alcuni giorni, tuttavia, l'apparecchio ripresentò il solito inconveniente. Allora riportai l'apparecchio dal radiotecnico, il quale mi disse che bisognava cambiare tutti i condensatori; questa volta il conto fu assai più salato di prima e il risultato rimase lo stesso: dopo qualche giorno l'apperecchio non funzionava più. In totale ho speso finora 6.000 lire e non ho più intenzione di ritornare da quel radioriparatore; ho deciso ora di scrivere a voi per chiedervi cosa possa avere questo apparecchio radio, informandovi che le valvole sono nuove, che si tratta di un'autoradio di recente costruzione e che il vibratore funziona perfettamente.

BORRIANI ROMANO
Alessandria

Come facciamo con molti altri lettori, anche a lei dobbiamo ricordare che non è possibile riparare a distanza un apparecchio radio e non è nemmeno possibile farne una diagnosi. Tuttavia possiamo rilevare che l'apparecchio radio in suo possesso presenta un guasto molto raro e difficile da individuare di primo acchito. Con tutta probabilità si tratta, a nostro avviso, di un'anomalìa in una delle resistenze di griglia, cioè in una delle resistenze collegate fra le griglie controllo delle valvole e massa. Le ricordiamo che tali resistenze, che normalmente hanno un valore superiore ad 1 megaohm, hanno il compito di fugare a massa in pochi elettroni captati dalla griglia quando questi si trasferiscono, internamente alla valvola, dal catodo all'anodo. Se questi elettroni non venissero scaricati a massa, la griglia controllo raggiungerebbe l'interdizione e la valvola non funzionerebbe più, cioè non amplificherebbe più. Per concludere le consigliamo di verificare tutte queste resistenze su ciascuna valvola del ricevitore; con tutta probabilità ne troverà una dissaldata o interrotta.

●

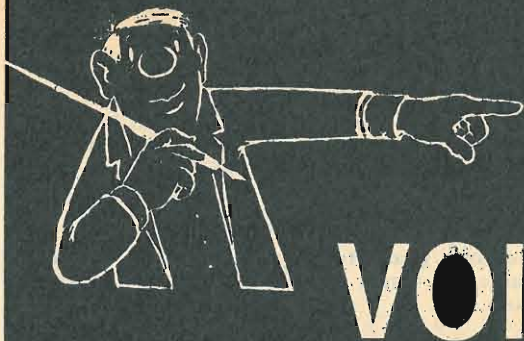
Tra i molti schemi di amplificatori pubblicati sulla vostra Rivista, della quale sono lettore assiduo fin dal 1964, ho scelto, per costruirlo, quello pubblicato sul fascicolo di giugno '67. Tra il materiale in mio possesso ho trovato un trasformatore di alimentazione della GBC, di tipo H151, che si differenzia in talune caratteristiche da quello da voi previsto per l'amplificatore in questione; infatti sui due terminali dell'avvolgimento secondario AT è presente la tensione di 280 + 280 volt e la corrente massima che si può assorbire è di 130 mA. Vi sarò molto grato se vorrete comunicarmi i valori ohmmici e il wattaggio delle resistenze R24-R25-R26, che partecipano alla composizione della cellula di filtro.

VALLI GIORDANO
Milano

Lei potrà utilmente impiegare il trasformatore di alimentazione in suo possesso facendo impiego di tre resistenze dello stesso valore indicato da noi sull'elenco componenti; cioè, R24 = 200 ohm - R25 = 1.000 ohm - R26 = 22.000 ohm. Tutte e tre queste resistenze dovranno essere in grado di dissipare una potenza di 2 watt.

●

Sono in possesso di un piccolo apparecchio radio a 5 valvole, che mi permette di ascoltare la gamma delle onde medie e quella delle onde corte. In sostituzione della gamma delle onde corte vorrei introdurre quelle delle onde lunghe, rinunciando definitivamente all'ascolto delle onde corte e anche di quello delle onde medie. La frequenza della gamma ricevibile dovrebbe estendersi fra i 18.000 Hz. e i 200.000 Hz. Ciò che chiedo a voi è se tale variazione può essere ottenuta dal mio ricevitore.

SALVATORE ASARO
Trapani

Non è possibile trasformare il ricevitore in suo possesso nel modo da lei auspicato, semplicemente perchè le frequenze da lei citate comprendono la gamma delle onde lunghe e quella delle onde lunghissime, che possono essere ricevute soltanto da apparecchi radioriceventi di tipo professionale.

●

Sono un vostro assiduo lettore e vorrei porvi alcune domande relativamente all'amplificatore ad alta fedeltà descritto nel fascicolo di giugno '67 della Rivista, a pag. 426.
Il potenziometro R2, che dovrebbe regolare il volume quando è collegato il pick-up, regola il volume del microfono. Quando innesto, invece, il pick-up, il segnale proveniente dal microfono non si sente più. Ruotando i potenziometri al massimo, negli altoparlanti si sente un fischio acutissimo.

NUCHI GIULIO
Lucca

L'amplificatore bicanale da lei citato presenta due entrate, una per il pick-up e l'altra per il microfono; queste due entrate sono uguali ma distinte tra di loro, nel senso che ognuna di esse è collegata ad una delle due griglie controllo della valvola V1; l'entrata per pick-up è collegata con la griglia controllo

della prima sezione triodica della valvola V1 (piedino 2 dello zoccolo); l'entrata del microfono è collegata con la griglia controllo della seconda sezione triodica della valvola V1 (piedino 7 dello zoccolo). Il segnale proveniente dal microfono subisce due amplificazioni: quella della seconda sezione triodica della valvola V1 e quella della prima sezione triodica della valvola, nella quale rientra attraverso S1. Per evitare l'inconveniente da lei lamentato le consigliamo di collegare la resistenza R1 direttamente sulla griglia controllo della prima sezione triodica della valvola; si eviterà in questo modo l'effetto di carica introdotto dal pick-up. Per eliminare il fischio, certamente dovuto ad un effetto di reazione positiva, le consigliamo di invertire il senso di collegamento dei terminali di uno dei due trasformatori d'uscita.

●

A pag. 58 del volume « Il Radiolaboratorio » è pubblicato il progetto di un multivibratore. Ho costruito questo progetto senza ottenere alcun risultato. Il cablaggio da me eseguito è esatto; tuttavia, non avendo trovato in commercio il trasformatore con rapporto 1/3, l'ho sostituito con il tipo della GBC H/348, il cui rapporto di trasformazione è di 3,8/1. Non sono riuscito a trovare neppure il transistor di tipo OCC44 e l'ho sostituito con un transistor di tipo AF116. Il multivibratore da me realizzato può funzionare dopo queste varianti?

VISENTIN ARTURO
Treviso

Il multivibratore da lei realizzato non può funzionare a causa delle sostituzioni dei componenti rispetto a quelli da noi elencati. Per il trasformatore la differenza è da ritenersi minima e ad esso non è da imputarsi il mancato funzionamento del multivibratore, purchè lei abbia collegato l'avvolgimento primario, quello dotato di minor numero di spire, con il collettore di TR1. Il transistor di tipo OC44 non può essere sostituito con i transistor AF116, mentre può essere sostituito utilmente con il transistor di tipo AF185.

●

Desidererei sapere se nel trasmettitore in fonìa per i 40 metri, pubblicato nel fascicolo di dicembre '67, è possibile sostituire il quarzo con un VFO per radianti come quello descritto nel fascicolo di aprile '67 della Rivista.

ALIGI LAMANNA
Rieti

Il trasmettitore pubblicato nel fascicolo di dicembre '67 della Rivista non può funzionare unitamente al VFO per radianti presentato sul fascicolo di marzo '67; ciò a causa della diversità delle caratteristiche intrinseche dei due apparati.

●

La valutazione dell'impedenza dell'avvolgimento primario e di quello secondario del trasformatore d'uscita è sempre stato per me un problema insolubile. Ciò perchè non sono riuscito mai ad entrare in possesso di strumenti complicati e costosi come il griddipmeter, il voltmetro elettronico, il ponte RCL, ecc., tuttavia non intendo rinunciare a questa mia legittima... curiosità. Ho provato e riprovato con l'ohmmetro, applicando la legge di Ohm, mi son messo a tavolino con carta e penna per poter risolvere il problema in sede teorica, ma non sono venuto a capo di nulla. La domanda che pongo a voi è la seguente: esiste un sistema rapido e semplice per determinare la impedenza dei trasformatori di uscita e delle bobine mobili degli altoparlanti?

GIULIANO FARINA
Roma

Per individuare l'impedenza di una bobina e, dell'avvolgimento di un trasformatore, di una bobina mobile di un altoparlante, ecc., esiste un sistema di facile attuazione. L'unico strumento, un po' diverso dalla norma, da impiegarsi per lo scopo, è rappresentato da un generatore di onde sinusoidali; questo strumento deve essere regolato alla frequenza di 1.000 Hz. e collegato all'impedenza che si vuol determinare; in serie, occorre interporre un potenziometro da 100 ohm o da 10.000 ohm, a seconda del tipo di impedenza. Quando la tensione misurata sul potenziometro (conviene leggere questo dato sulla scala di un voltmetro elettronico) è identica a quella presente sulla bobina in esame, il valore della resistenza del potenziometro corrisponde al valore dell'impedenza incognita.

NEL VOSTRO INTERESSE

NEL VOSTRO INTERESSE SE VOLETE AVERE UNA RISPOSTA PIU' RAPIDA E SICURA ALLE VOSTRE DOMANDE TECNICHE, UTILIZZATE QUESTO MODULO, RICORDANDOVI DI UNIRE L'IMPORTO RELATIVO IN FRANCOBOLLI. LE LETTERE NELLE QUALI NON RISULTERANNO INCLUSI I FRANCOBOLLI VERRANNO CESTINATE!

MILANO ICE ITALY

Supertester 680 R / ATTENZIONE R come Record !!

4 Brevetti Internazionali - Sensibilità 20.000 ohms x volt

STRUMENTO A NUCLEO MAGNETICO schermato contro i campi magnetici esterni!!!
Tutti i circuiti Voltmetrici e amperometrici di questo nuovissimo modello 680 R montano RESISTENZE A STRATO METALLICO di altissima stabilità con la PRECISIONE ECCEZIONALE DELLO 0,5%!!

Record di amplezza del quadrante e minimo ingombro! (mm. 128x95x32)
Record di precisione e stabilità di taratura!
Record di semplicità, facilità di impiego e rapidità di lettura!
Record di robustezza, compattezza e leggerezza! (300 grammi)
Record di accessori supplementari e complementari! (vedi sotto)
Record di protezioni, prestazioni e numero di portate!

10 CAMPI DI MISURA E 80 PORTATE !!!

VOLTS C.A.: 11 portate: da 2 V. a 2500 V. massimi.
VOLTS C.C.: 13 portate: da 100 mV. a 2000 V.
AMP. C.C.: 12 portate: da 50 µA a 10 Amp.
AMP. C.A.: 10 portate: da 250 µA a 5 Amp.
OHMS: 6 portate: da 1 decimo di ohm a 100 Megaohms.
Rivelatore di REATTANZA: 1 portata: da 0 a 10 Megaohms.
FREQUENZA: 2 portate: da 0 a 500 e da 0 a 5000 Hz.
V. USCITA: 9 portate: da 10 V. a 2500 V.
DECIBELS: 10 portate: da — 24 a + 70 dB.
CAPACITA': 6 portate: da 0 a 500 pF - da 0 a 0,5 µF e da 0 a 20.000 µF in quattro scale.

Inoltre vi è la possibilità di estendere ancora maggiormente le prestazioni del **Supertester 680 R** con accessori appositamente progettati dalla I.C.E. Vedi illustrazioni e descrizioni più sotto riportate.
Circuito elettrico con speciale **dispositivo per la compensazione degli errori dovuti agli sbalzi di temperatura.**
Speciale bobina mobile studiata per un pronto smorzamento dell'indice e quindi una rapida lettura. Limitatore statico che permette allo strumento indicatore ed al raddrizzatore a lui accoppiato, di poter sopportare sovraccarichi accidentali od erronei anche **mille** volte superiori alla portata scelta!!!

IL TESTER PER I TECNICI VERAMENTE ESIGENTI !!!

Strumento antiurto con speciali sospensioni elastiche. Fusibile, con cento ricambi, a protezione errate inserzioni di tensioni dirette sul circuito ohmetrico. Il marchio « I.C.E. » è garanzia di superiorità ed avanguardia assoluta ed indiscussa nella progettazione e costruzione degli analizzatori più completi e perfetti. Essi infatti, sia in Italia che nel mondo, sono sempre stati i più puerilmente imitati nella forma, nelle prestazioni, nella costruzione e perfino nel numero del modello!! Di ciò ne siamo orgogliosi poichè, come disse Horst Franke **« L'imitazione è la migliore espressione dell'ammirazione! »**.

PREZZO SPECIALE propagandistico **L. 12.500** franco nostro stabilimento completo di puntali, pila e manuale d'istruzione. Per pagamenti all'ordine, od alla consegna, **omaggio del relativo astuccio** antiurto ed antimacchia in resinpelle speciale resistente a qualsiasi strappo o lacerazione. Detto astuccio da noi **BREVETTATO** permette di adoperare il tester con un'inclinazione di 45 gradi senza doverlo estrarre da esso, ed un suo doppio fondo non visibile, può contenere oltre ai puntali di dotazione, anche molti altri accessori. Colore normale di serie del **SUPERTESTER 680 R:** amaranto; a richiesta: grigio.

ACCESSORI SUPPLEMENTARI DA USARSI UNITAMENTE AI NOSTRI "SUPERTESTER 680"

PROVA TRANSISTORS E PROVA DIODI *Transtest* MOD. 662 I.C.E. Esso può eseguire tutte le seguenti misure: Icbo (Ico) - Iebo (Ieo) - Iceo - Ices - Icer - Vce sat - Vbe hFE (ß) per i TRANSISTORS e Vf - Ir per i diodi. Minimo peso: 250 gr. - Minimo ingombro: 128 x 85 x 30 mm. - **Prezzo L. 6.900** completo di astuccio - pila - puntali e manuale di istruzione.

VOLTMETRO ELETTRONICO con transistori a effetto di campo (FET) **MOD. I.C.E. 660.** Resistenza d'ingresso = 11 Mohm - Tensione C.C.: da 100 mV. a 1000 V. - Tensione picco-picco: da 2,5 V. a 1000 V. - Ohmetro: da 10 Kohm a 10000 Mohm - Impedenza d'ingresso P.P = 1,6 Mohm con circa 10 pF in parallelo - Puntale schermato con commutatore incorporato per le seguenti commutazioni: V-C.C.; V-picco-picco; Ohm. Circuito elettronico con doppio stadio differenziale. - **Prezzo netto propagandistico L. 12.500** completo di puntali - pila e manuale di istruzione.

TRASFORMATORE I.C.E. MOD. 616 per misure amperometriche in C.A. Misure eseguibili: 250 mA. - 1-5-25-50 e 100 Amp. C.A. - Dimensioni 60 x 70 x 30 mm. - Peso 200 gr. **Prezzo netto L. 3.900** completo di astuccio e istruzioni.

AMPEROMETRO A TENAGLIA *Amperclamp* per misure amperometriche immediate in C.A senza interrompere i circuiti da esaminare - 7 portate: 250 mA. - 2,5-10-25-100-250 e 500 Amp. C.A. - Peso: solo 290 grammi. Tascabile! - **L. 7.900** completo di astuccio, istruzioni e riduttore a spina Mod. 29.

PUNTALE PER ALTE TENSIONI MOD. 18 I.C.E. (25000 V. C.C.)
Prezzo netto: L. 2.900

LUXMETRO MOD. 24 I.C.E. a due scale da 2 a 200 Lux e da 200 a 20.000 Lux. Ottimo pure come esposimetro!!

Prezzo netto: L. 3.900

SONDA PROVA TEMPERATURA istantanea a due scale:
da — 50 a + 40 °C
e da + 30 a + 200 °C
Prezzo netto: L. 6.900

SHUNTS SUPPLEMENTARI (100 mV.) MOD. 32 I.C.E. per portate amperometriche: 25-50 e 100 Amp. C.C.
Prezzo netto: L. 2.000 cad.

OGNI STRUMENTO I.C.E. È GARANTITO.
RICHIEDERE CATALOGHI GRATUITI A: I.C.E. VIA RUTILIA, 19/18 20141 MILANO - TEL. 531.554/5/6

MILANO ICE ITALY

Supertester 680 E

BREVETTATO. - Sensibilità: 20.000 ohms x volt

Con scala a specchio e **STRUMENTO A NUCLEO MAGNETICO** schermato contro i campi magnetici esterni!!! Tutti i circuiti Voltmetrici e Amperometrici in C.C. e C.A. di questo nuovissimo modello 680 E montano resistenze speciali tarate con la **PRECISIONE ECCEZIONALE DELLO 0,5% !!**

10 CAMPI DI MISURA E 48 PORTATE !!!

VOLTS C.C.: 7 portate: con sensibilità di 20.000 Ohms per Volt: 100 mV. - 2 V. - 10 V. - 50 V. - 200 V. - 500 V. e 1000 V. C.C.
VOLTS C.A.: 6 portate: con sensibilità di 4.000 Ohms per Volt: 2 V. - 10 V. - 50 V. - 250 V. - 1000 V. e 2500 Volts C.A.
AMP. C.C.: 6 portate: 50 µA - 500 µA - 5 mA - 50 mA - 500 mA e 5 A. C.C.
AMP. C.A.: 5 portate: 250 µA - 2,5 mA - 25 mA - 250 mA e 2,5 Amp. C.A.
OHMS: 6 portate: Ω : 10 - Ω x 1 - Ω x 10 - Ω x 100 - Ω x 1000 - Ω x 10000 (per letture da 1 decimo di Ohm fino a 100 Megaohms).
Rivelatore di REATTANZA: 1 portata: da 0 a 10 Megaohms.
CAPACITA': 4 portate: da 0 a 5000 e da 0 a 500.000 pF - da 0 a 20 e da 0 a 200 Microfarad.
FREQUENZA: 2 portate: 0 ÷ 500 e 0 ÷ 5000 Hz.
V. USCITA: 6 portate: 2 V. - 10 V. - 50 V. - 250 V. - 1000 V. e 2500 V.
DECIBELS: 5 portate: da — 10 dB a + 62 dB.

Inoltre vi è la possibilità di estendere ancora maggiormente le prestazioni del **Supertester 680 E** con accessori appositamente progettati dalla I.C.E.

I principali sono:

Amperometro a Tenaglia modello « Amperclamp » per Corrente Alternata: Portate: 2,5 - 10 - 25 - 100 - 250 e 500 Ampères C.A.
Prova transistori e prova diodi modello « Transtest » 662 I. C. E.
Shunts supplementari per 10 - 25 - 50 e 100 Ampères C.C.
Volt - ohmetro a Transistors di altissima sensibilità.
Sonda a puntale per prova temperature da — 30 a + 200 °C.
Trasformatore mod. 616 per Amp. C.A.: Portate: 250 mA - 1 A - 5 A - 25 A - 100 A C.A.
Puntale mod. 18 per prova di **ALTA TENSIONE:** 25000 V. C.C.
Luxmetro per portate da 0 a 16.000 Lux. **mod. 24.**

IL TESTER MENO INGOMBRANTE (mm 126 x 85 x 32)
CON LA PIU' AMPIA SCALA (mm 85 x 65)
Pannello superiore interamente in **CRISTAL** antiurto: **IL TESTER PIU' ROBUSTO, PIU' SEMPLICE, PIU' PRECISO!**
Speciale circuito elettrico **Brevettato** di nostra esclusiva concezione che unitamente ad un limitatore statico permette allo strumento indicatore ed al raddrizzatore a lui accoppiato, di poter sopportare sovraccarichi accidentali od erronei anche **mille** volte superiori alla portata scelta!
Strumento antiurto con speciali sospensioni elastiche. Scatola base in nuovo materiale plastico infrangibile.
Circuito elettrico con speciale **dispositivo per la compensazione degli errori dovuti agli sbalzi di temperatura. IL TESTER SENZA COMMUTATORI** e quindi eliminazione di guasti meccanici, di contatti imperfetti, e minor facilità di errori nel passare da una portata all'altra.
IL TESTER DALLE INNUMEREVOLI PRESTAZIONI: IL TESTER PER I RADIOTECNICI ED ELETTROTECNICI PIU' ESIGENTI !

I N S U P E R A B I L E !

IL PIÙ PRECISO!

IL PIÙ COMPLETO!

PREZZO eccezionale per elettrotecnici radiotecnici e rivenditori

LIRE 10.500 !!
franco nostro Stabilimento

Per pagamento alla consegna **omaggio del relativo astuccio !!!**

Altro **Tester Mod. 60** identico nel formato e nelle doti meccaniche ma con sensibilità di 5000 Ohms x Volt e solo 25 portate **Lire 6.900** franco nostro Stabilimento.

Richiedere Cataloghi gratuiti a:

I.C.E. VIA RUTILIA, 19/18 MILANO - TEL. 531.554/5/6

VOLTMETRI
AMPEROMETRI
WATTMETRI
COSFIMETRI
FREQUENZIMETRI
REGISTRATORI
STRUMENTI CAMPIONE

PER STRUMENTI DA PANNELLO, PORTATILI E DA LABORATORIO RICHIEDERE IL CATALOGO I.C.E. 8 - D.